



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

IASMIN PEREIRA CABRAL MIRANDA

**ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO PRÓXIMO NA INVESTIGAÇÃO DOS
ESTADOS DE REPOUSO E ATIVAÇÃO MUSCULAR DO ASSOALHO PÉLVICO
DE MULHERES ADULTAS JOVENS: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

BELÉM – PA

2025

IASMIN PEREIRA CABRAL MIRANDA

**ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO PRÓXIMO NA INVESTIGAÇÃO DOS
ESTADOS DE REPOUSO E ATIVAÇÃO MUSCULAR DO ASSOALHO PÉLVICO
DE MULHERES ADULTAS JOVENS: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Avaliação e Reabilitação Funcional.

Orientador: Prof. Dr. João Simão de Melo Neto

BELÉM – PA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C117e Cabral Miranda, Iasmin Pereira.
Espectroscopia de infravermelho próximo na investigação dos
estados de repouso e ativação muscular do assoalho pélvico de
mulheres adultas jovens: um estudo transversal / Iasmin Pereira
Cabral Miranda, . — 2025.
80 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. João Simão de Melo Neto
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em
Ciências do Movimento Humano, Belém, 2025.

1. espectroscopia de infravermelho próximo. 2. saúde da
mulher. 3. músculos do assoalho pélvico. I. Título.

CDD 610

IASMIN PEREIRA CABRAL MIRANDA

**ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO PRÓXIMO NA INVESTIGAÇÃO DOS
ESTADOS DE REPOUSO E ATIVAÇÃO MUSCULAR DO ASSOALHO PÉLVICO
DE MULHERES ADULTAS JOVENS: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Ciências do
Movimento Humano, da Universidade
Federal do Pará, como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre.

Data de aprovado em: ____/____/____.

Conceito: _____.

Banca Examinadora

Prof Dr João Simão de Melo Neto
(Orientador – PPGCMH/UFPA)

Profa Dra Laura Maria Tomazi Neves
(Membro Interno – PPGCMH/UFPA)

Profa Dra Cibele Nazaré Câmara Rodrigues
(Membro Externo-ICS/UFPA)

Prof Dr Givago da Silva Souza
(Membro Externo-ICBIO/UFPA)

AGRADECIMENTOS

Expresso minha profunda gratidão a Deus, soberano condutor da minha vida e fonte suprema de todo o conhecimento e entendimento. Em cada desafio enfrentado, reconheço Sua graça sustentadora, orientação e força concedidas. A Ele seja dada toda a honra e glória eternamente!

Agradeço aos meus pais, **Prof. Dr. Natanael Freitas Cabral e Prof^a. Eimar Deney Pereira Cabral**, pelo amor e apoio incondicionais. Vocês são absolutamente fundamentais em minha caminhada e me ensinaram a valorizar “boas perguntas”. Exemplos vivos de dedicação ao estudo e conhecimento, são fonte de inspiração para executar com zelo e responsabilidade tudo o que me vier à mão para ser feito. Amo vocês!

Ao meu esposo, **Elvis Miranda Teixeira**. Amigo e companheiro em quem sempre encontrei incentivo ao longo dessa jornada. O amor paciente e constante que você dedica a nossa família me leva a respeitá-lo e admirá-lo cada dia mais. Sou sinceramente grata por tudo que você moveu para concretizar esta realização profissional. Este trabalho é nosso!

Minhas amadas irmãs, **Rebeca Pereira Cabral Brasileiro e Quésia Pereira Cabral**. Vocês compartilham comigo a vida e sempre estão torcendo por mim! Obrigada por cada momento de desabafo e por todas as palavras de encorajamento que continuamente recebo de vocês! Estar longe fisicamente é motivo de saudade que nunca passa!

Ao meu orientador, **Prof. Dr. João Simão de Melo Neto**, agradeço sinceramente por aceitar o desafio de orientar esta pesquisa e por seu incentivo em busca de inovação científica. Agradeço o direcionamento em meio a delicadeza de minha situação de saúde. Sem este apoio compreensivo jamais teríamos finalizado este processo.

Aos professores **Alex Harley Crisp, Givago da Silva Souza e João Bento Torres Neto**, vocês dedicaram generosamente tempo e recursos para que eu pudesse desenvolver minhas responsabilidades como pesquisadora. O comprometimento de vocês com a ciência, educação e assistência em saúde, certamente tem impactado gerações. Me senti acompanhada por gigantes!

Agradeço aos amigos e colegas de profissão que atuaram ao meu lado na Unidade de Pesquisa Clínica e Experimental do Sistema Urogenital (UPCEURG-UFPA). Vocês contribuíram de maneiras diversas para tornar exequível minha rotina diária. Sobre tudo

agradeço por estarem presentes, serem ouvido e parceria de confiança, **Pablo Fabiano Moura das Neves, Rayanne Mesquita Bendelack, Emili Beatriz Chaves de Brito, Maria Clara Pinheiro do Nascimento, Mayara Carolina Jorge Moraes, Marcos Venícius Bentes do Nascimento e Fabiane Yasmin de Miranda Lobato.**

Aos preciosos amigos da Clínica Intensive, Ana Carolina Pereira de Souza Pina, Adriana Amaral Feitosa Sousa, Larissa Thais de Oliveira Rosa, Karoline de Aguiar Silva Vasconcelos e Walquíria Silva de Sena, expresso minha mais profunda gratidão. Vocês demonstraram não apenas profissionalismo e excelência, mas também um cuidado genuíno, absurdamente abnegado para comigo. Que Deus retribua em dobro toda a dedicação e carinho que me ofereceram.

Finalmente, aos queridos **Allan Oliveira de Lira, Bruna D'Paula Souza da Costa, Samara Suellen Brito Holanda, Thamires Lavra Viegas e Karolyne da Cunha Ferreira.** A verdadeira amizade é um raro tesouro onde o apoio mútuo constroem laços que resistem ao tempo, distância e adversidades. Sou imensamente grata por tê-los ao meu lado em todas as jornadas.

RESUMO

A espectroscopia de infravermelho próximo tem se mostrado uma tecnologia promissora na avaliação da oxigenação muscular. Este estudo transversal investigou o comportamento de variáveis de oxigenação muscular do assoalho pélvico em mulheres adultas jovens, comparando os estados de repouso e ativação. Foram avaliadas 38 participantes, divididas em grupo controle (GC) e grupo ativação (GA), utilizando o equipamento Humon Hex. As variáveis analisadas incluíram média de oxigenação, amplitude e desvio-padrão. Os resultados indicaram que a ativação muscular influenciou significativamente a oxigenação do músculo bulboesponjoso e transversos superficiais, sendo que o músculo transversos superficiais apresentou padrões mais equilibrados. A Contração Voluntária Máxima Sustentada foi o momento de maior alteração na oxigenação, com maior variabilidade de resposta no GA em comparação ao GC. O estudo sugere que a espectroscopia de infravermelho próximo pode ser uma alternativa viável e menos invasiva para avaliar a atividade muscular do assoalho pélvico, especialmente em pacientes com contraindicação para métodos intracavitários. Esses achados abrem novas perspectivas para a investigação do metabolismo muscular pélvico e potencial aplicação clínica na reabilitação das disfunções.

Palavras-chave: espectroscopia de infravermelho próximo; saúde da mulher; músculos do assoalho pélvico.

ABSTRACT

Near-infrared spectroscopy has shown to be a promising technology for assessing muscle oxygenation. This cross-sectional study investigated the behavior of pelvic floor muscle oxygenation variables in young adult women, comparing resting and activated states. Thirty-eight participants were evaluated, divided into a control group (CG) and an activated group (AG), using the Humon Hex equipment. The variables analyzed included mean oxygenation, amplitude, and standard deviation. The results indicated that muscle activation significantly influenced the oxygenation of the bulbospongiosus and superficial transverse muscles, with the latter presenting more balanced patterns. The Sustained Maximum Voluntary Contraction was the moment of greatest change in oxygenation, with greater response variability in the AG compared to the CG. The study suggests that near-infrared spectroscopy may be a viable and less invasive alternative for assessing pelvic floor muscle activity, especially in patients with contraindications for intracavitary methods. These findings open new perspectives for the investigation of pelvic muscle metabolism and potential clinical application in the rehabilitation of dysfunctions.

Keywords: near-infrared spectroscopy; women's health; pelvic floor muscles.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Vista anterior e posterior do equipamento de Espectroscopia no Infravermelho Próximo (NIRS) - Humon Hex	27
Figura 2 - Esquemática da coleta de espectroscopia de infravermelho próximo de superfície da musculatura do assoalho pélvico em mulheres adultas jovens	29
Figura 3 - Fluxograma das etapas do protocolo de pesquisa	31
Figura 4 - Representação do comportamento das curvas de oxigenação captadas por espectroscopia de infravermelho próximo de superfície nos grupos controle (A) e ativação (B) da musculatura do assoalho pélvico em mulheres adultas jovens	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização dos dados antropométricos da amostra (n=38)	36
Tabela 2 - Caracterização das variáveis sociais, uroginecológicas, obstétricas, proctológicas e nível de atividade física da amostra (n=38)	37
Tabela 3 - Comparação das variáveis de saturação de oxigênio nos diferentes intervalos de cada grupo experimental apresentados em medianas e intervalos interquartil	42
Tabela 4 - Comparação das variáveis de oxigenação do músculo bulboesponjoso nos mesmos intervalos entre os grupos experimentais apresentados em medianas e intervalos interquartil	44
Tabela 5 - Comparação das variáveis de oxigenação do músculo transverso superficial nos mesmos intervalos entre os grupos experimentais apresentados em medianas e intervalos interquartil	45
Tabela 6 – Análise da diferença de variação entre grupos levando em consideração os intervalos de avaliação em cada músculo	47

LISTA DE SIGLAS

AP – Assoalho Pélvico

CEP – Comitê de Ética e Pesquisa

CF – Contração Fásica

CNS – Conselho Nacional de Saúde

CVMS – Contração Voluntária Máxima Sustentada

FSCMPA – Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará

GA – Grupo Ativação

GC – Grupo Controle

HbDiff 1/2RT – Tempo de meia recuperação da diferença de hemoglobina

HbO₂ – Oxihemoglobina

Hhb – Desoxihemoglobina

MAP – Musculatura do Assoalho Pélvico

NIRS – Espectroscopia de Infravermelho Próximo (Near-Infrared Spectroscopy)

O₂ – Oxigênio

PPGCMH – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano

r – Tamanho de efeito

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TMAP – Treinamento da Musculatura do Assoalho Pélvico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivo específico.....	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1 Músculos do assoalho pélvico	15
3.2 Desafios da avaliação e treinamento muscular do assoalho pélvico.....	16
3.3 Parâmetros Cinéticos de Oxigenação.....	19
3.4 Espectroscopia de Infravermelho Próximo (NIRS).....	21
4 MÉTODOS E MATERIAIS.....	25
4.1 Aspectos Éticos	25
4.2 Tipo de Estudo	25
4.3 Caracterização do local e período do estudo	25
4.4 População alvo	25
4.5 Amostragem	25
4.6 Cálculo Amostra.....	25
4.7 Critérios de elegibilidade	26
4.8 Instrumentos avaliativos	27
4.8.1 Ficha de avaliação	27
4.8.2 Medidas de oxigenação muscular	27
4.9 PROTOCOLO DE PESQUISA	28
4.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA	32
5 DESFECHOS	34
6 RESULTADOS	35
7 DISCUSSÃO	49
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERENCIAS	56
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	65
APÊNDICE B – Ficha de Avaliação	68
ANEXO A- Aceite do Comitê de Ética em Pesquisa	72

1 INTRODUÇÃO

O Assoalho Pélvico (AP) trata-se de um conjunto intrincado de estruturas que estão envolvidos no suporte de órgãos abdominais e pélvicos, oferecem resistência ao aumento da pressão intra-abdominal, realizam estabilização lombar, esvaziamento urinário e fecal, além da manutenção da pressão vaginal e da saúde sexual (Zugaib, 2016; Stein, 2018; Miotto, 2022).

Disfunções relacionadas a estas importantes estruturas podem ser experimentadas, ao longo da vida, por uma em cada quatro mulheres com 20 anos ou mais (Iamundo, et al 2022). A escala do problema para a saúde pública, bem como os encargos psicológicos, físicos e econômicos para as mulheres, exigem uma atenção especial para a condição, sobretudo no tocante ao tratamento, que geralmente inclui o treinamento da musculatura do assoalho pélvico (TMAP), com alta evidência científica, no que diz respeito aos benefícios para a reabilitação (ABRAFISM, 2020).

A adequada prescrição da intensidade e dose do treinamento muscular está diretamente ligada ao fornecimento de dados sobre a capacidade de contração e relaxamento. Nesse contexto, a avaliação objetiva da musculatura pélvica é necessária para condução do tratamento e é recomendada para identificar o efeitos das intervenções terapêuticas (Yui Abe-Takahashi, et al 2020; Miotto, 2022; Silva, 2023; Souza, 2017; Silva, 2021; Latorre, 2021).

Contudo, é motivo de inquietação particular aos pesquisadores deste estudo as práticas avaliativas em sua realidade cotidiana. Atuando em hospital de referência materno infantil da região Norte do Brasil, frequentemente lidam com pacientes menores de idade, com hímen íntegro, gestantes de alto risco, vítimas de abuso sexual, além de situações com hiperatividade muscular ou onde não se observa contração voluntária da musculatura.

Voltando-se para a literatura, não raramente os métodos avaliativos mais comuns na prática clínica, são descritos como subjetivos, de baixa sensibilidade e reprodutibilidade, com desafios no tocante a adesão das pacientes e, por vezes, contraindicados, sobretudo no início do tratamento, quando pode ser viável somente a avaliação externa da musculatura (Silva, 2023; Saleme, 2007; Padoa, et al 2020; Macnab; Stothers e Deegan, 2019; Koven e Herschorn, 2022; Silva, 2023, Padoa, et al 2020).

Autores destacam que a avaliação e TMAP pode ser constantemente problemático devido à ausência de uma técnica considerada padrão ouro, assim como de metodologias padronizadas para quantificar medidas de função, força, resistência e ativação neuromuscular, de maneira objetiva, confiável e de fácil manuseio (Reis, 2021; Padoa, et al 2020).

Tendo em vista este desafio prático e científico, identificou-se que as medidas atuais de avaliação da MAP carecem de qualquer medida da cinética de oxigenação muscular (Macnab e Stothers, 2021). Por outro lado, na medicina esportiva, reconhecer a resposta do tecido muscular esquelético ao exercício é frequentemente realizada pela investigação de medidas relacionadas à intensidade de esforço durante a atividade muscular, a exemplo do consumo máximo de oxigênio (Mirada-Fuentes, et al 2020).

Um método que tem despontado como um componente estabelecido na avaliação da oxigenação muscular, em diferentes modalidades esportivas e intervenções de treinamento atlético, é a Espectroscopia de Infravermelho Próximo (NIRS), (Macnab, 2014; Koven e Herschorn, 2022; De Aguiar, et al 2022; Miranda-Fuentes, et al 2020). A confiabilidade de suas medidas, no monitoramento em tempo real, tanto de estados de saúde como patológicos, e a associação destas com parâmetros de aptidão física, vem sendo relatados e destacam um vasto campo para novas aplicações, com grande potencial de transformações das práticas clínicas atuais (Tuesta, et al 2022; Perrey, Quaresima e Ferrari, 2024; Lagerwaard, et al 2021; Pilotto, et al 2022,).

O uso desta tecnologia tem sido indicada para aquisição de informações sobre a capacidade de carga de trabalho dos músculos (extração de oxigênio) e da resistência à fadiga, com vantagens significativas quanto à acessibilidade, portabilidade, adequado para o uso em condições remotas e de baixa infraestrutura, com relatos de maior tolerância por parte dos pacientes, além de corroborar com a tendência do monitoramento remoto e personalização das terapias baseadas em treinamento muscular (Bac, Grabska e Huck, 2020; Baig, 2023; Macnab e Stothers, 2021; Koven e Herschorn, 2022; Grassi e Quaresima, 2016).

Embora seu uso tenha sido descrito anteriormente por Macnab e col. (2019 e 2021) de maneira intracavitária na avaliação da atividade dos MAP, estudos que explorem a capacidade NIRS na aquisição de informações de maneira superficial sobre os músculos desta região (o que consideramos ser uma de suas valiosas vantagens), até o momento, ainda não foram localizados e guardam um importante potencial de impacto social, financeiro e científico.

As vantagens e capacidades deste instrumento no auxílio de conhecimentos fisiopatológicos e diagnósticos, na determinação da evolução de deficiências funcionais, identificação de correlações com sintomas clínicos assim como de avaliar os efeitos de intervenções terapêuticas (Grassi e Quaresima, 2016), despertou nosso interesse quanto a sua aplicabilidade, ainda pouco explorada, no contexto da assistência em saúde de mulher.

Por essa razão, surge o questionamento: “Variáveis de oxigenação obtidas por um equipamento de espectroscopia de infravermelho próximo (NIRS), utilizado de maneira

superficial nos músculos superficiais do assoalho pélvico de mulheres adultas jovens, sofrem influência dos estados de contração e repouso muscular?”

Hipotetizou-se que, diferenças de variabilidade em variáveis da oxigenação sejam observadas pela NIRS superficial nos MAP de mulheres jovens durante a ativação muscular. Isso torna o presente estudo e investigações futuras neste campo, valioso para a evolução das práticas científicas e clínicas no cuidado da saúde feminina.

Inserido no Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano (PPGCMH) da Universidade Federal do Pará, esta pesquisa, no contexto dos desfechos e desempenho do movimento humano, na saúde e reabilitação, reforça o compromisso do programa e de sua linha de pesquisa voltada para avaliação e reabilitação funcional, com a inovação científica e a aplicação de métodos que buscam ampliar o entendimento e a eficiências das práticas terapêuticas.

2 OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

- Investigar o comportamento de variáveis de oxigenação muscular obtidas por um dispositivo NIRS de superfície, em condições de repouso e ativação da musculatura superficial do assoalho pélvico de mulheres adultas jovens.

2.2. Objetivo Específico

- Avaliar o comportamento das variáveis de oxigenação (média de oxigenação, amplitude de oxigenação e desvio-padrão) em estados de repouso e ativação de músculos superficiais do assoalho pélvico dentro de grupos (controle e ativação).

- Comparar variáveis de oxigenação muscular (média de oxigenação, amplitude de oxigenação e desvio-padrão) entre grupos (controle e ativação) em estados de repouso e ativação de músculos superficiais do assoalho pélvico.

- Comparar o comportamento das variáveis de oxigenação (média de oxigenação, amplitude de oxigenação e desvio-padrão) quantos as diferenças apresentadas na transição estados de repouso e ativação de músculos superficiais do assoalho pélvico entre grupos (controle e ativação).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Músculos do assoalho pélvico

A região perineal é constituída pelos órgãos genitais externos e pelo Assoalho Pélvico (AP). O AP se localiza na base da cavidade abdominal, entre os ossos da pelve, fechando a abertura pélvica inferior. Trata-se de um conjunto intrincado de estruturas ósseas, musculares, fâscias e ligamentos que, em unidade, estão envolvidos no suporte de órgãos abdominais e pélvicos, oferecem resistência ao aumento da pressão intra-abdominal, realizam estabilização lombar, esvaziamento urinário e fecal, além da manutenção da pressão vaginal e da saúde sexual (Zugaib, 2016; Stein, 2018; Miotto, 2022).

Ressalta-se que a maior parte das fibras musculares do AP, cerca de 70%, são fibras de contração lenta ou do Tipo I, responsáveis pela ação antigravitacional, mantendo o tônus constante e a continência no repouso. Os demais 30%, são de fibras do Tipo II ou de contração rápida, recrutadas durante o aumento súbito da pressão abdominal, permitindo o aumento da pressão de fechamento uretral (Nolasco, et al 2008).

Os músculos desta região são a única musculatura transversal do corpo humano que realiza suporte de carga (LIMA, et al 2021). Sua composição em uma porção lisa e outra estriada esquelética constitui a parte ativa de um sistema complexo, cujas funções dependem diretamente da eficiência da força de contração muscular (Perucchini et al, 2002; Delancey, 1996).

A literatura afirma que a ação sinérgica e coordenada de contração e relaxamento dos músculos pélvicos, unida a integridade das demais estruturas que compõe o AP, garantem a sua eficácia funcional, que pode ser definida como a capacidade em realizar a contração voluntárias e involuntária, resultando no fechamento dos canais uretrais e anal, com deslocamento em sentido cranial e elevação dos órgãos pélvicos (Miotto, 2022; Santoro, 2022).

Comumente se divide essa musculatura em profunda e superficial (Baracho, 2012; Nascimento, 2020), porém, tem sido também frequente a divisão esquemática em diafragma pélvico, que representa o sistema muscular que cobre inferiormente a pelve, do púbis ao cóccix e, lateralmente, entre as paredes do pavimento pélvico; e a membrana perineal ou diafragma urogenital, camada mais superficial e distal, responsável pela ação voluntária da continência (Silva, 2012).

O diafragma urogenital é o foco deste estudo. Funciona como ponte entre a cavidade existente entre a púbis e o corpo perineal, que se localizam inferiormente ao esfíncter anal externo e à entrada vaginal. Trata-se da única estrutura pélvica superficial que não se posiciona

na direção sagital ou oblíqua e por isso, é capaz de suportar sobre si estruturas que se posicionam no plano sagital, como a vagina e o reto (Silva, 2012).

Esta região é formada pela camada superficial do músculo isquiocavernoso e bulboesponjoso, que tem origem no ramo do ísquio e se inserem nos pilares do clitóris, tendo papel importante na função sexual. E pelo músculo transverso do períneo, que tem origem na face interna do ramo do ísquio e na porção anterior das tuberosidades isquiáticas, com função de fixar o centro tendíneo, sendo innervado pelo ramo do II e do V nervos sacros, bem como pelo nervo pudendo (Baracho, 2012).

A região do corpo perineal termina no esfíncter do ânus, que apresenta dois músculos separados: os esfíncteres interno e externo. O esfíncter interno do ânus é uma extensão do músculo liso circular, cujo controle não é voluntário, ao passo que o esfíncter externo do ânus é um músculo esquelético mais grosso em forma de anel, podendo contrair-se voluntariamente (Baracho, 2012; Nascimento, 2020).

Outro músculo que merece destaque nesta região é o esfíncter uretral. Ele apresenta uma porção de músculo liso com duas camadas: uma externa, que é circular e permite a contração da uretra, e com maior quantidade de fibras, uma camada interna, que é longitudinal, cuja função parece ainda não estar muito bem definida na literatura. Outra porção, é do músculo esfíncter estriado da uretra. Ele circula a uretra em sua porção medial e distalmente, sob o arco do osso púbis, e apresenta fibras que divergem para se inserir nas paredes vaginais e na membrana perineal. Esses músculos são responsáveis por aumentar a pressão intrauretral, quando necessário, e contribuem com um terço do tônus de repouso da uretra. Nesta porção, as fibras musculares lentas e resistentes à fadiga, estão em constante atividade (Baracho, 2012).

Embora os músculos pélvicos apresentem direções diferentes de suas fibras estriadas, sua única função conhecida é a de contração em massa, movendo-se como um cinto pélvico, em uma única direção, fazendo a elevação e fechamento dos meatos uretral, vaginal e anal (Roza, 2011).

3.2 Desafios da avaliação e treinamento muscular do assoalho pélvico

Embora o treinamento dos MAP seja reconhecidamente indicado para compensar as disfunções, existem inúmeros desafios no tocante a limitação e heterogeneidade dos métodos de avaliação e protocolos de treinamento atuais (Marques, Stothers e Macnab, 2010; Padoa, et al 2020, Reis, 2021).

De maneira geral, tratando-se de uma musculatura esquelética, entende-se que seu treinamento deve seguir os mesmos princípios do treino de força usados para os demais músculos

estriados (sobrecarga, especificidade e reversibilidade) embora deva-se evitar a sobrecarga até o ponto de fadiga muscular, uma vez que pode ser um mecanismo para o aparecimento de disfunções (Marques, Stothers e Macnab, 2010).

No tocante a avaliação, a literatura evidencia melhores resultados com a combinação entre métodos, que podem ser clínicos, instrumentais ou de imagem (REIS, 2021; Miotto, 2022). São exemplos mais comuns a observação clínica da contração, a palpação digital (externa e interna), manometria, eletromiografia e ultrassonografia, embora outros, como o uso de cones vaginais, dinamometria, miotometria e ressonância magnética, também possam ser utilizados (Miotto, 2022; Silva 2023; Marques, Stothers e Macnab, 2010; Padoa, et al 2020).

A avaliação deve procurar identificar objetivamente a origem funcional da disfunção, o que deve incluir a verificação do tônus, contração muscular, relaxamento, força e resistência (Latorre, et al 2020). Com esse objetivo, a maior parte dos instrumentos se concentram na investigação da produção máxima de força muscular chamada de Contração Voluntária Máxima (CVMS), embora saiba-se que o desempenho da musculatura é também influenciado por outros fatores a exemplo da velocidade de contração e da eficiência metabólica da fibra muscular (Marques, Stothers e Macnab, 2010).

Na prática clínica, devido a sua rapidez e facilidade de aplicação, a palpação digital é a técnica mais utilizada para avaliação. No entanto, é um método questionável para fins de pesquisa devido à subjetividade e falta de sensibilidade (Bø, et al 2001; Morin, et al 2004; da Silva, et al 2021).

Estudos como o de Silva (2023), da Silva et al (2021), Bø e Finckenhagen (2001), aponta para uma reprodutibilidade de fraca a moderada quando realizada por dois avaliadores diferentes, uma vez que a palpação digital depende da identificação subjetiva da pressão de oclusão da musculatura ao redor dos dedos do avaliador ou a elevação muscular. Além disso, para os autores, seus resultados podem ser influenciados pela idade, índice de massa corporal, paridade, presença de disfunções e até mesmo o posicionamento da paciente e do avaliador durante o exame.

Outro método frequente é a manometria perineal ou perineometria. Nela, ocorre a mensuração da pressão de repouso ou aumento da pressão gerada a partir de uma contração voluntária dos MAP. Esta avaliação ocorre utilizando-se um manômetro como um balão em formato de sonda vaginal conectado a um sensor, tendo por objetivo medir as alterações de pressão captadas no canal vaginal, em nível do músculo levantador do ânus (Silva, 2023; Rahmani e Bandpei, 2011).

Este é um equipamento simples, minimamente invasivo e de baixo custo. Os resultados da avaliação por manometria podem ser considerados objetivos e confiáveis para medir a força e resistência dos MAP, tanto para avaliações em um mesmo dia quanto em dias diferentes (Rahmani e Bandpei, 2011; Mendes, 2016). Os resultados podem ser expressos em mmHg ou cmH₂O. Quanto a intensidade, podem ser classificados em: ausência de contração (0), contração leve (1,6 a 16mmHg), contração moderada (17,6 a 32mmHg) e contração normal (33,6 a 46,4mmHg) (Silva, 2022; Riesco, et al 2010; Barbosa, et al 2005)

Porém, ao utilizar-se este equipamento, o avaliador deve estar atento a ativação dos músculos acessórios à contração dos MAP, uma vez que estes podem resultar em uma medida superestimada da contração. Outras características como o tamanho e material da sonda vaginal, além das escalas de mensuração distintas entre diferentes aparelhos (se mmHg ou cmH₂O) e a variabilidade de resultados de avaliações realizadas com dispositivos diferentes, acabam por apontar lacunas com relação as propriedades de medida de acurácia diagnóstica, pertinentes a dispositivos de manometria (Silva, 2023; Ângelo, 2017).

Uma questão que merece destaque nesse contexto reside no fato de que em mulheres com inervação pélvica prejudicada ou que apresentam uma contração muito fraca, condições comuns do cenário clínico, eventualmente a atividade muscular não consegue ser identificada por um examinador (em palpação digital) ou até mesmo detectada pelos dispositivos de monitoramento de pressão disponíveis (Macnab; Stothers e Deegan, 2019; Koven e Herschorn, 2022; Silva, 2023).

Também bastante utilizado, a eletromiografia é a única ferramenta que mede os sinais elétricos que se propagam ao longo das fibras musculares após a despolarização do nervo motor. Não invasiva e de fácil aplicação, seus desafios estão ligados principalmente a interpretação dos resultados e a contaminação dos sinais gerados por músculos próximos. Registros de atividade eletromiográfica maior ou menor entre pacientes diferentes não reflete uma ativação maior ou menor dos MAP, embora possa ser utilizado para avaliar subjetivamente padrões de controle motor, especialmente na micção dissinérgica, e notadamente em uma mesma sessão para um mesmo paciente, até o momento não há nenhum ponto de corte diagnóstico para limitar o tônus normal (McClean e Brooks, 2017; Keshwani e McClean, 2015; Stoffel, 2016; Grape, et al 2009; Auchincloss e McClean, 2009)

Finalmente, entre os métodos mais frequentes, o ultrassom tem apresentado uma boa confiabilidade entre avaliadores e em testes e re-testes. Ele representa uma significativa vantagem, sobretudo na avaliação de alguns pacientes, por não envolver a inserção intracavitária. No entanto, além do custo elevado e difícil manuseio, deve ser levado em

consideração que seus resultados são relativos a morfometria e, embora permitam inferência sobre o tônus global, seus achados não são medidas diretas do tônus muscular, limitadas neste sentido quanto a discriminar entre componentes ativos e passivos envolvidos nas disfunções (Reis, 2021, Padoa, et al 2020; Dietz, Wilson e Clarke 2001; Morin, et al 2014).

3.3 Parâmetros Cinéticos de Oxigenação

A função contrátil do tecido muscular exige suprimento adequado de oxigênio, adenosina trifosfato e nutrientes, sendo o equilíbrio do suprimento e da demanda de oxigênio, garantido pelas propriedades da microcirculação. A atividade muscular tem capacidade de influenciar a curto prazo sobre o fluxo sanguíneo local, e a longo prazo no aumentando do tamanho e número de vasos, conforme a demanda metabólica, assim como é capaz de atuar na autorreparação muscular, com potencial de transformar fibras do tipo I em II e vice-versa (Marques, Stothers e Macnab, 2010).

A capacidade do músculo esquelético de sustentar a atividade contrátil está correlacionada com a capacidade do metabolismo energético aeróbico-oxidativo. A capacidade oxidativo é determinada pelo número de mitocôndrias e capilares. Capilares, por sua vez, com uma fonte de oxigênio adequada e suprimento de metabólitos durante a atividade contrátil e fibras musculares, com alta concentração de mioglobina, fatores determinantes para uma maior capacidade aeróbica e, portanto, maior resistência à fadiga (Marques, Stothers e Macnab, 2010).

Entre as etapas constituintes dessa via metabólica, o oxigênio atua como receptor de prótons de hidrogênio (H^+) ao final dos processos da cadeia transportadora de elétrons na mitocôndria. Portanto, tem-se sugerido que a resposta do consumo de oxigênio (O_2) durante e após o esforço físico reflete os mecanismos reguladores do metabolismo celular (Bertuzzi e Rumenig-Souza, 2009).

Neste sentido, desde a execução de tarefas ordinárias até o alto desempenho, o entendimento do metabolismo aeróbio é essencial quando se fala da execução de atividades físicas. Por isso, índices que se relacionam com ele, podem servir como auxílio diagnóstico do paciente, assim como podem ser norteadores da correta prescrição de exercícios físicos (Pitanga, 2019; Aguiar, et al 2022).

Com a finalidade de obter estas informações, a cinética da oxigenação muscular periférica vem sendo cada vez mais investigada. Na tentativa de explicar o papel das anormalidades no metabolismo muscular, na redução da capacidade física em estados de doença, estudos que procuram compreender os mecanismos que interferem na relação entre a oferta, captação e utilização de O_2 muscular, têm sido particularmente úteis (Lima, 2020).

A cinética do consumo de O_2 muscular consiste na resposta dinâmica no músculo após o início do exercício. Nos músculos esqueléticos ativos, a cinética é determinada pela interação dos fluxos de fosfatos, substratos oxidáveis e O_2 , de tal modo que, um déficit em qualquer uma destas vias metabólicas pode influenciar a taxa das trocas de gases na interface músculo-capilar, sendo uma expressão da quantidade de O_2 extraído do sangue arterial e utilizado no processo de fosforilação oxidativa pelas mitocôndrias (Curto, 2019).

Essas alterações bioquímicas sofridas nos músculos são determinantes para a capacidade funcional e tolerância ao exercício. A presença de anormalidades histológicas na musculatura esquelética, como a atrofia de fibra muscular e densidade mitocondrial reduzida, podem impactar na capacidade muscular de captar o oxigênio e consequentemente na redução da capacidade enzimática oxidativa dos músculos. Logo, a redução da capacidade funcional não é consequência somente da redução do fluxo sanguíneo muscular esquelético, mas também, da disponibilidade em si do conteúdo de enzimas oxidativas musculares (Guths, 2004).

A magnitude e natureza do ajuste no consumo de O_2 no início de qualquer exercício físico recebe influência direta da intensidade do esforço realizado. Por isso, a identificação da variação desse consumo, permite estratificar a intensidade do exercício em moderada, elevada e severa. Na moderada, o exercício é realizado abaixo do limiar anaeróbico, o consumo atinge um rápido estado de equilíbrio após uma única fase de crescimento, denominada componente rápida. Na intensidade elevada, acima do limiar anaeróbico, a cinética do consumo de oxigênio ocorre em uma fase lenta, que, ao surgir após a componente rápida, atrasa o aparecimento do estado de equilíbrio do consumo de oxigênio. Na intensidades severas, onde o exercício é realizado significativamente acima do limiar anaeróbico, os valores de consumo de oxigênio e de lactato sanguíneo não conseguem estabilizar a cinética do oxigênio e exibe componentes da fase rápida e lenta, terminando o exercício antes que seja possível a obtenção de um estado de equilíbrio (Sousa, et al 2013).

Além disso, no tocante ao impacto da atividade na elevação do consumo de oxigênio, a literatura descreve o aumento exponencial do O_2 , na transição inicial do estado de repouso para o exercício, concomitante a degradação de adenosina trifosfato. Observa-se inicialmente o comportamento dito rápido, com duração de 10 segundos a alguns minutos, posteriormente um lento, que pode durar várias horas, dependendo do grau de distúrbio causado pela atividade e, finalmente, um ultralento, observado pela elevação da taxa metabólica por até 48h após o exercício (Matsuura, Meirelles e Gomes, 2006; Bertuzzi e Rumenig-Souza, 2009).

Desse modo, entende-se que o estudo da cinética de oxigenação pode fornecer informações essenciais à avaliação muscular e prescrição do treinamento. Sua utilização pode

permitir identificar parâmetros relacionados à capacidade funcional e a tolerância ao exercício em escala de tempo real, de maneira objetiva, não invasiva, portátil, de fácil manuseio, que garanta adequada reprodutibilidade entre avaliadores diferentes, tendo potencial para fornecer informações não acessíveis por outros métodos atualmente disponíveis. No contexto dos MAP, atualmente não se dispõe de métodos que investiguem a cinética de oxigenação diante dos estados de repouso e contração muscular (Macnab e Stothers, 2021).

3.4 Espectroscopia de Infravermelho Próximo (NIRS)

A Espectroscopia de Infravermelho Próximo (NIRS) é um método estudado desde o século XIX. Em 1977 a primeira demonstração de sua aplicabilidade clínica na avaliação não invasiva da oxigenação e metabolismo celular, foi demonstrada pelo americano Frans F. Jobsis (Vidotto, 2014; Queirós, 2014).

Este método vale-se dos mesmos princípios físicos da oximetria de pulso. Trata-se de uma técnica óptica, usada para mensurar indicadores da oferta e utilização de oxigênio nos tecidos, durante o repouso e em situações dinâmicas. É realizada por meio da luz no comprimento de onda, invisível ao olho humano, na região do espectro eletromagnético “mais próxima” da região visível, de 650 a 1350 nm, definida como infravermelho próximo (Rondelli, et al 2009; Koven e Herschorn, 2022).

Notamos que o infravermelho próximo é singularmente capaz de penetrar mais fundo nos tecidos biológicos do que a oximetria. A tecnologia NIRS conta com um microprocessador que possui uma fonte emissora de luz, em dois ou mais comprimentos de onda, capaz de atravessar os tecidos de maneira curvilínea, penetrando a pele, tecido subcutâneo, tecido adiposo e muscular. As ondas são absorvidas por cromóforos, refletida ou dispersa, e finalmente retornarão a um canal receptor, detector de fótons de espectrômetro, usado para calcular as concentrações relativas de componentes biologicamente relevantes no tecido, com base em sua taxa de decaimento de fótons (Geisel, 2018; Vidotto, 2014; Lima e Bakker, 2011).

Diferentes faixas de absorção do espectro eletromagnético são demonstradas para cada molécula. Essas faixas, podem ser utilizadas para fins de análise por meio de mecanismo de aprendizagem de máquina, que permite a diferenciação entre elas. As principais moléculas orgânicas relacionadas à oxigenação tecidual, são a hemoglobina (920 nm), mioglobina (760 nm) e o citocromo oxidase mitocondrial (800 e 865 nm). Destas, a maior parte do sinal da NIRS é de origem da hemoglobina, permitindo uma interpretação sensível, em tempo real, dos padrões de distribuição e consumo de oxigênio muscular, fornecendo informações sobre a

qualidade funcional do músculo alvo e seu nível de aptidão muscular (Lima e Bakker, 2011; Abdulaziz, et al 2017; Marques, Stothers e Macnab, 2010).

Essa tecnologia permite que os parâmetros sejam extraídos diretamente, por meio de concentrações absolutas, a exemplo da Oxihemoglobina (HbO₂) e Desoxihemoglobina (Hhb), variáveis primárias obtidas pelo espectroscópio a partir de um valor basal atribuído arbitrariamente, e de maneira secundária, por cálculos, sendo a obtenção da saturação do oxigênio tecidual o parâmetro clinicamente mais conhecido. Podem ainda ser obtidas de modo indireto, por meio de intervenções fisiológicas para alterar a circulação no local da aferição, o que pode ser gerado pela oclusão arterial e pela oclusão venosa, com objetivo de se obter medidas quantitativas do fluxo sanguíneo, bem como do consumo de oxigênio local (Lima e Bakker, 2011; Ferrari e Quaresima, 2012; Geisel, 2018).

Tem sido amplamente relatado o uso da NIRS para monitorar e diagnosticar condições do cérebro e do músculo esquelético patológico e saudável, em repouso ou em testes funcionais. Uma revisão sistemática seguindo as diretrizes PRISMA (Perrey, Quaresima e Ferrari, 2024) enfatizou o uso dessa tecnologia para avaliar o desempenho oxidativo dos músculos esqueléticos durante atividades esportivas e treinamento nos últimos 5 anos, destacando que a oxigenação muscular medida por NIRS é um marcador confiável, capaz de fornecer informações sobre a capacidade oxidativa dos músculos e identificar limiares de intensidade, contribuindo para melhorar estratégias de treinamento e recuperação muscular.

Estudo de Miranda-Fuentes e col.(2020) verificou a confiabilidade de um equipamento NIRS (Humon Hex) no cálculo dos valores de saturação muscular de oxigênio e concentração de hemoglobina em repouso e durante atividades de força isométrica e dinâmica. Utilizando um dinamômetro eletromecânico funcional como referência, seus resultados, embora apontassem limitações frente ao aumento da intensidade do exercício dinâmico e ao perfil da amostra, demonstraram ser este um dispositivo confiável para obtenção de dados em indivíduos adultos saudáveis em repouso e durante a força isométrica.

Atualmente, tem havido também crescente especulação sobre o uso potencial da NIRS em urologia funcional e no tratamento da disfunção do trato urinário inferior. Sua utilização tem oferecido a análise simultânea de fatores relacionados ao fluxo sanguíneo, metabolismo muscular e capacidade funcional. Ganhando destaque como uma opção promissora na avaliação do comportamento tecidual local e suas adaptações dinâmicas durante as atividades (Geisel, 2018; Marques, Stothers e Macnab, 2010; Holmes-Martin, et al 2022).

No entanto, limitações em seu uso têm sido descritas com relação a profundidade de penetração sob a pele (1,5-3cm), a influência da pigmentação da pele, espessura óssea e do

tecido adiposo, além de ser questionado a interferência do edema intersticial e da presença da mioglobina nas medidas. Mais recentemente, porém, as perspectivas para o futuro com o uso de aparelhos mais modernos, tem-se a expectativa de que essas dificuldades sejam superadas (Perrey, Quaresima e Ferrari, 2024; Lima e Bakker, 2011).

Estudos que investigam o uso da NIRS sob os MAP ainda são restritos, porém levantam esperança particular na obtenção de informações úteis à avaliação e treinamento muscular dessa região, sendo interessantes não somente pela possibilidade de qualidade das informações obtidas, mas também pelas especificidades relacionadas ao acompanhamento em saúde da mulher.

Andrew J. Macnab tem sido pioneiro no campo da utilização NIRS biomédica e o único pesquisador que temos o conhecimento de realizar atualmente a investigação de sua aplicabilidade no estudo da atividade dos MAP. Em 2019 ele e seus colaboradores desenvolveram uma interface NIRS, acoplada a um espéculo transparente, para avaliação de parâmetros cinéticos de oxigenação de 4 mulheres saudáveis, apresentando uma otimista análise exploratória dos dados.

Mais tarde (2021), Macnab e Stothers utilizando o mesmo dispositivo transvaginal, apresentaram um estudo que procurou identificar os efeitos do tratamento com treino muscular do assoalho pélvico, no contexto da disfunção do trato urinário inferior, estudando para avaliação a variável $HbDiff_{\frac{1}{2}RT}$, que consiste no tempo de meia recuperação da diferença de hemoglobina após uma contração voluntária máxima sustentada (um parâmetro cinético de oxigenação derivado da NIRS validado).

No protocolo de 2021, 7 mulheres sintomáticas, antes e após o treinamento muscular domiciliar de 8 semanas, foram comparadas com 11 controles assintomáticos. Os autores indicaram que o $HbDiff_{\frac{1}{2}RT}$ foi sensível, mesmo em um indivíduo com lesão incompleta da medula espinhal, com nenhuma capacidade contrátil detectável em avaliação inicial, indicando melhora da função metabólica dos MAP e mostrando-se ainda mais toleráveis pelas pacientes que as medidas convencionais de pressão perineal.

Estes parecem ser os primeiros e únicos estudos publicados a vislumbrar uma nova medida de avaliação para observar os efeitos do treinamento muscular do assoalho pélvico utilizando a NIRS. Por essa razão, limitações ainda precisam ser ultrapassadas, uma vez que os estudos ainda apresentam pequenas tamanhos de amostra, alguns sem controles pareados e com eventuais problemas de reprodutibilidade, assim como artefatos de movimento contaminando os dados (Macnab; Stothers e Deegan, 2019). Para além disso, acrescentamos como um inconveniente a utilização da NIRS como dispositivo transvaginal por meio do

espécuro, o que em certa medida, limita um de seus grandes benefícios, o fato de ser um dispositivo de superfície.

Neste sentido, conforme Koven e Herschorn (2022) observam, a NIRS figura como instrumento viável à aquisição de informações em escalas de tempo e atividades não acessíveis anteriormente por outros métodos avaliativos. Embora ainda não esteja pronta para utilização de rotina na prática clínica, necessitando de mais estudos, é provável que os próximos anos de pesquisas científicas que explorem o potencial da NIRS sobre os músculos pélvicos, sejam determinantes para seu estabelecimento, como resposta às lacunas neste campo de estudo, ou para busca de novos instrumentos que atendam as necessidades da saúde feminina.

4 MÉTODOS E MATERIAIS

4.1 Aspectos Éticos

O estudo foi realizado após aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) em Seres Humanos da Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará (FSCMPA) sob o parecer 6.666.755 (ANEXO A) e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) pelas participantes da pesquisa. Todos os procedimentos de pesquisa seguiram as normas vigentes para pesquisas com seres humanos (Res. CNS 466/12; e Res. 510 (07/04/2016 do Conselho Nacional de Saúde).

4.2 Tipo de Estudo

Trata-se de uma estudo observacional transversal, do tipo randomizado, cego, analítico, descritivo e inferencial.

4.3 Caracterização do local e período do estudo

O estudo foi realizado no período de fevereiro a setembro de 2024 em hospital público de referência materno infantil em Belém do Pará.

4.4 População alvo

As participantes foram mulheres com idade entre 18 e 35 anos, sendo consideradas adultas jovens (Petty, 2002).

4.5 Amostragem

A amostragem é não-probabilística do tipo conveniência.

4.6 Cálculo Amostra

O cálculo amostral foi realizado utilizando uma abordagem estatística fundamentada na fórmula para comparação de médias de dois grupos independentes ($n = 2(\sigma^2)(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 / \Delta^2$), e conduzido para garantir rigor estatístico na análise de diferenças de variáveis de oxigenação, entre grupos homogêneos, utilizando-se a Espectroscopia de Infravermelho Próximo com base em informações extraídas da literatura (Macnab, Stothers e Deegan, 2019; Macnab e Stothers, 2021; Miranda-Fuentes et al., 2020; Aguiar et al., 2022). Foram considerados parâmetros estatísticos clássicos, com nível de significância ($\alpha = 0,05$) e poder

estatístico ($1-\beta=0,80$). Além disso, definiu-se como tamanho de efeito esperado (Δ) de 10%, que representa a menor diferença clinicamente relevante entre os grupos estudados. O desvio-padrão (σ) especialmente reportado por Miranda-Fuentes e col.(2020), indicou uma variabilidade de 5,76% para a saturação média de oxigênio em repouso. Este parâmetro foi selecionado como uma estimativa conservadora, refletindo a variabilidade esperada nas medições de oxigênio muscular. Além disso, utilizamos valores críticos para os z-escores, sendo $z_{1-\alpha/2}=1,96$ e $z_{1-\beta}=0,84$ para um intervalo de confiança bilateral de 95% e $z_{1-\beta}=0,84$ para garantir o poder estatístico de 80%.

Neste sentido, aplicou-se a fórmula para determinar o tamanho amostral necessário ($n=2(5,76^2)(1,96+0,84)^2 / 10^2$) resultando em $n=5,2011$. O valor arredondado mínimo para cada grupo foi de 6 participantes, totalizando uma amostra mínima desejável de 12 participantes no estudo. A amostra deste estudo foi de 38 participantes, sendo 18 mulheres no Grupo Controle (GC) e 20 no Grupo Ativação (GA).

4.7 Critérios de elegibilidade

Foram incluídas na pesquisa mulheres com idade de 18 a 35 anos, que aceitaram participar da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídas da pesquisa mulheres com as seguintes características: alergia ao látex da luva, quadros infecciosos, gestantes, incapacidade de realizar contração voluntária dos MAP, disfunção conhecida relacionada ao assoalho pélvico, menstruação vigente ou presença de sangramento ginecológico recente, partos ou cirurgias ginecológicas nos últimos 6 meses. Além disso, foram excluídas as que se negaram ou solicitaram interrupção dos procedimentos desta pesquisa, e que optassem por não fornecerem todos os dados, sendo caracterizadas como dados incompletos.

A avaliação de base foi realizada por 40 participantes. O Grupo Controle (GC) apresentou perda amostral devido à instabilidade da rede de internet, um problema resolvido ao longo do estudo, que representou, no entanto, o comprometimento de dados de 2 voluntárias.

4.8 Instrumentos avaliativos

4.8.1 Ficha de avaliação

Um formulário foi desenvolvido para coleta de dados de todas as participantes (ver APÊNDICE B) e disponibilizado via *google FORMS* para as voluntárias, mantendo-se o uso com restrição de acesso às informações coletadas, apenas para os pesquisadores deste estudo. As variáveis coletadas para caracterizar a amostra foram: sociais (idade, raça / cor declarada), antropométricos (peso atual, altura, Índice de Massa Corpórea) uroginecológicas (ativas sexualmente nos últimos 6 meses; dor durante a relação sexual; ciclo menstrual; uso de anticoncepcional; tenesmo urinário; disúria; perda urinária ao esforço; perda urinária em urgência), obstétricas (gestações; aborto; parto vaginal; parto cirúrgico), proctológicas (tenesmo fecal; esforço evacuatório; incontinência fecal), lateralidade dominante e nível de atividade física. Além disso, o nível de oxigenação muscular foi obtido.

4.8.2 Medidas de oxigenação muscular

As variáveis de oxigenação (média de oxigenação, amplitude de oxigenação e desvio padrão) foram obtidas utilizando o equipamento Humon Hex da Dynometrics Inc. (Boston, MA, EUA). Este dispositivo, medindo 60,5 mm por 57 mm por 13,8 mm e pesando 32 g, possui um design com caixa de plástico levemente curvada, facilitando o contato com a superfície muscular. O Humon Hex se conecta, via Bluetooth, a um smartphone no qual um aplicativo personalizado, desenvolvido pela Moxzones Solutions (Dynamometrics Inc, Boston, MA, EUA), exibe em tempo real o andamento do treinamento. O Humon Hex mede a intensidade da luz em três separações e em dois comprimentos de onda diferentes. Para estimar seus resultados, é necessário assumir um coeficiente de dispersão fixo. Os algoritmos utilizados para determinar os parâmetros hemodinâmicos são propriedade exclusiva da Dynometrics Inc. Os dados brutos registrados de cada sessão experimental foram extraídos para uma planilha, disponível na plataforma MoxZones: <<https://moxzones.com/>>.

Figura 1 - Vista anterior e posterior do equipamento de Espectroscopia no Infravermelho Próximo (NIRS) - Humon Hex.



Fonte: Site oficial do Humon Hex (2024)

4.9 Protocolo de Pesquisa

Após assinatura do TCLE e coleta de informações iniciais por meio da ficha de avaliação, as voluntárias receberam orientações para a realização do exame físico dos músculos do assoalho pélvico, conduzido por um pesquisador treinado. A ordem das avaliações quanto ao grupo, controle (GC) e ativação (GA) e músculo (bulboesponjoso e transverso superficial) foi randomizada e cegada para as participantes. Todas as etapas da avaliação foram realizadas no mesmo dia, com intervalo de 10 minutos entre elas (Mota, et al 2023).

Antes da realização do exame físico, o equipamento NIRS passava pelo processo de higienizados com detergente enzimático clorexidina Riohex 2%. O equipamento era exposto por 10min ao produto, sendo friccionados em movimentos circulares nas superfícies pelas mãos enluvasadas do pesquisador e posteriormente secados cuidadosamente com papel toalha para o acondicionamento em embalagem plástica lacrada e descartável.

As voluntárias foram instruídas a se despir da cintura para baixo atrás do biombo, utilizar um avental de proteção individual e descartável, e então auxiliadas a subir na maca para deitar-se em decúbito dorsal com inclinação do dorso em 30°, pernas abduzidas, joelhos semiflexionados e pés apoiados. A pelve foi mantida em posição neutra previamente determinada na maca, sem haver necessidade de modificação da luz ambiente para coleta.

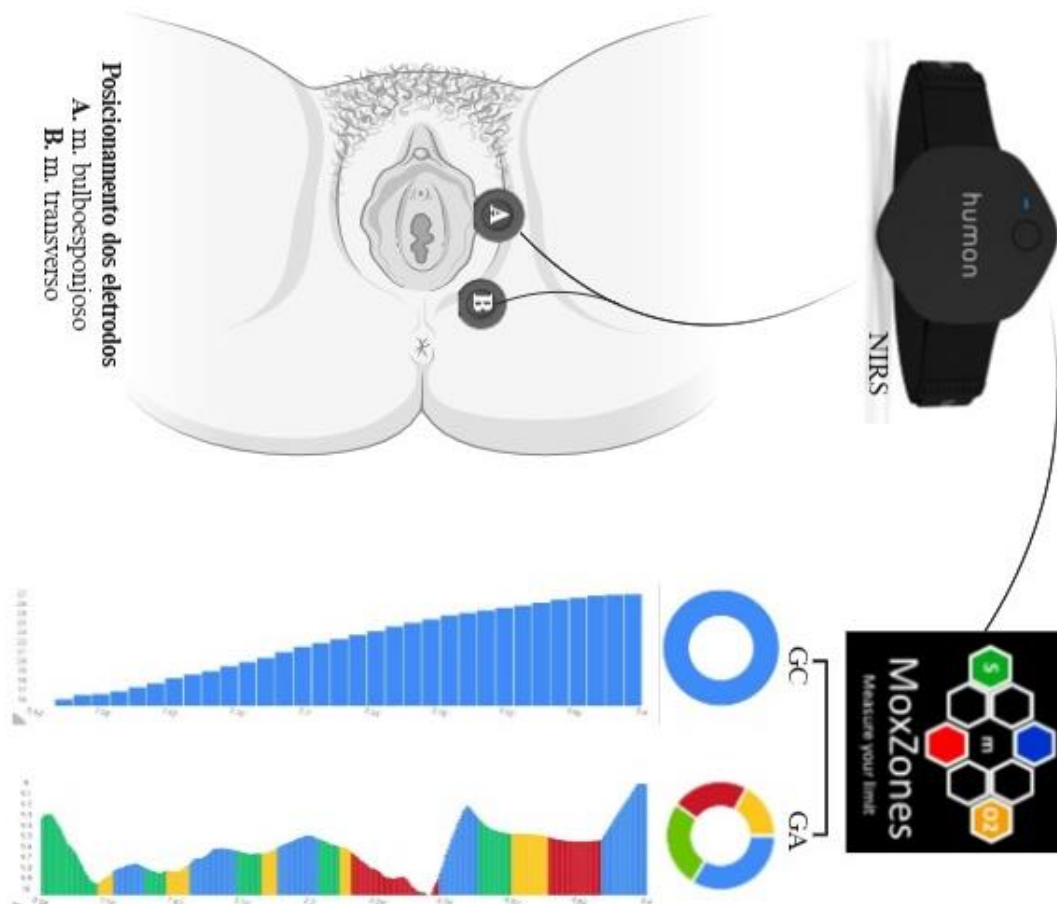
As participantes foram então orientadas por fisioterapeuta treinado a ativar a musculatura do assoalho pélvico com o comando “aperte a vagina e o ânus, como se fosse prender o xixi e o cocô”. A contração correta foi identificada pela elevação para dentro e ao redor de uretra, vagina e reto, sem qualquer movimento visível da pelve ou das extremidades inferiores (BØ et al., 2001). 60s após a identificação visual da elevação do pavimento pélvico foi realizada, conforme randomização, as etapas do exame físico.

A matriz do detector emissor de NIRS foi posicionada, envolvida em uma camada única de papel filme (descartado após o uso), contra os MAP e os tecidos entre eles, respectivamente na posição anatômica referente ao músculo em que se desejava a coleta (bulboesponjoso ou transverso superficial), conforme esquematizado na Figura 2. Este posicionamento é semelhante ao adotado, em avaliação também não invasiva, nos protocolos de eletromiografia e a camada única de papel filme foi utilizada para reduzir a influencia de elementos confundidores nos resultados do estudo (Drevesse, et al 2007; Silva, et al 2017; Medeiros, 2013; Moretti, et al 2017; Zubreski e Leonel, 2023; Oleksy, et al 2020).

Visando um maior potencial de representação dos dados de oxigenação na ativação muscular, a coleta foi realizada no hemicorpo de dominância da paciente, uma vez que estudos

anteriores já vêm apontando diferenças, entre os lados esquerdo e direito, compatíveis com a lateralidade do indivíduo avaliado (Macnab, Stothers e Deegan, 2019; Miranda-Fuentes, et al 2020). Nos casos de pacientes ambidestros, foi adotado arbitrariamente o hemicorpo esquerdo.

Figura 2 - Esquemática da coleta de espectroscopia de infravermelho próximo de superfície da musculatura do assoalho pélvico em mulheres adultas jovens.



Fonte: Elaboração própria (2024)

Semelhante aos estudos prévios de Macnab, Stothers e Deegan (2019), os dados brutos foram capturados a 10Hz e foi também usado o fluxo de dados polarizado para um zero arbitrário, neste caso, 60s iniciais para a coleta das concentrações de cromóforos em repouso viáveis para análise posterior.

As participantes do grupo controle (GC) foram convidadas a manter repouso muscular durante o intervalo de tempo de 5min (300s) para coleta de informações em cada músculo (bulboesponjoso e transverso superficial) com intervalo de 10min entre elas. O grupo ativação (GA) por sua vez, realizou após repouso inicial de 120s uma sequência padronizada de exercícios semelhante a estudos prévios da NIRS sobre a MAP (Macnab, Stothers e Deegan, 2019; Macnab e Stothers, 2021)

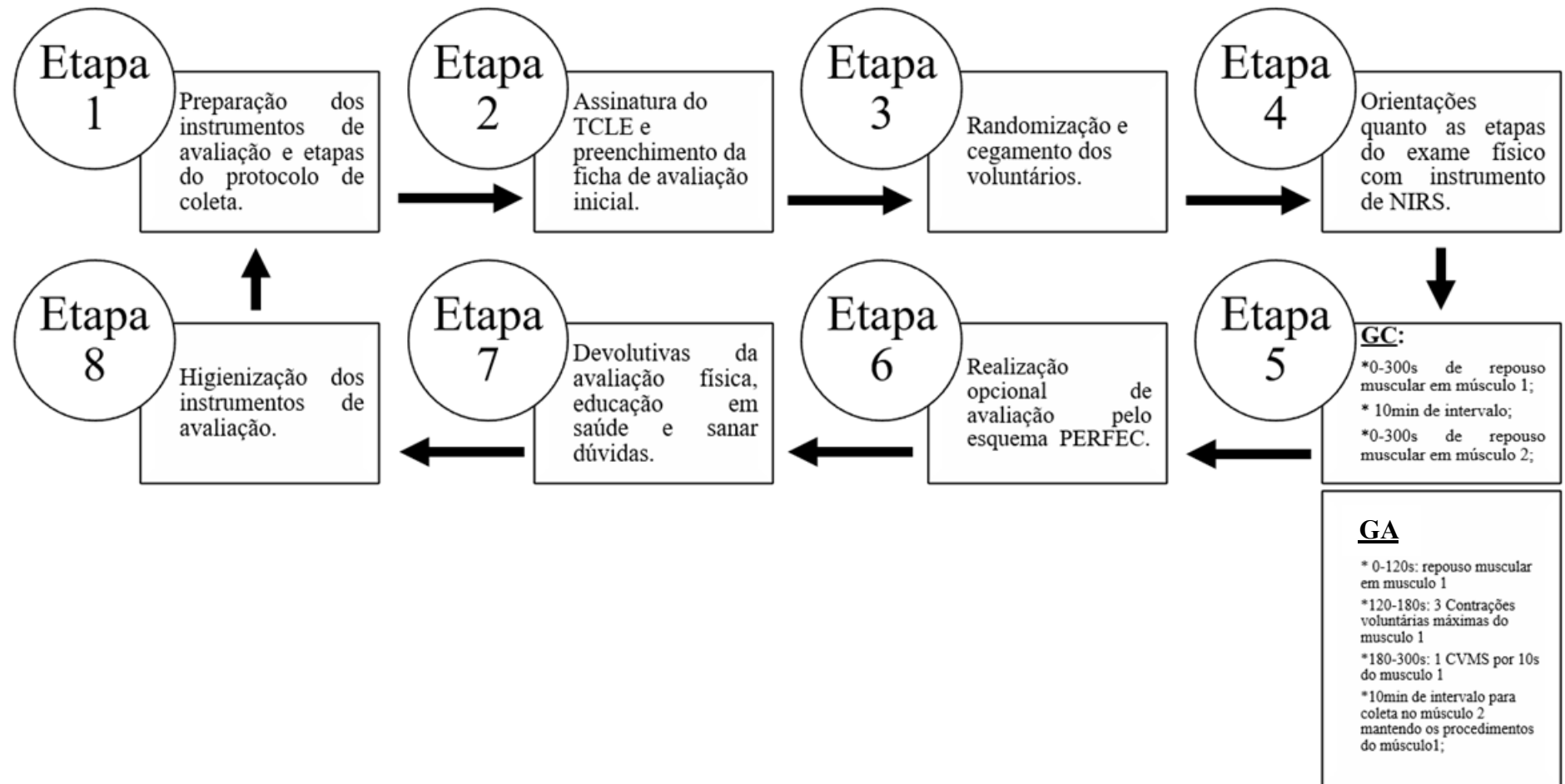
A sequência de exercícios se deu da seguinte maneira: 3 contrações voluntárias máximas a partir do 2min (120-180s), com intervalo máximo de 15s entre elas, seguidas por um período de recuperação. No 3min (180-300s) iniciavam a realização de uma Contração Voluntária Máxima Sustentada (CVMS) estimulada verbalmente a ser mantida por 10s, seguida por estímulo verbal ao repouso muscular. Para fins de análise foram utilizados os dados de 60-240s.

Foi utilizado de maneira padronizada o comando “aperte a vagina e ânus, como se fosse prender o xixi e o cocô, com o máximo de força que conseguir por 3 vezes seguidas e rápidas” e para coleta dos dados referentes à CMVS, o comando “aperte a vagina e ânus, como se fosse prender o xixi e o cocô, com o máximo de força pelo máximo de tempo que conseguir”.

Após avaliação o envoltório de papel filme foi descartado e o equipamento novamente higienizado com detergente enzimático clorexidina Riohex 2% para seu adequado acondicionamento para avaliação de nova voluntária.

As pacientes que desejaram receberam avaliação convencional por meio do esquema PERFECT (Laycock e Jerwood, 2001) e educação em saúde sobre os MAP com a utilização de imagens gráficas, devolutiva dos resultados na avaliação física e com disponibilidade de profissional especialista em Fisioterapia na Saúde da Mulher para retirar dúvidas, caso houvesse.

Figura 3 - Fluxograma das etapas do protocolo de pesquisa.



4.10 Análise Estatística

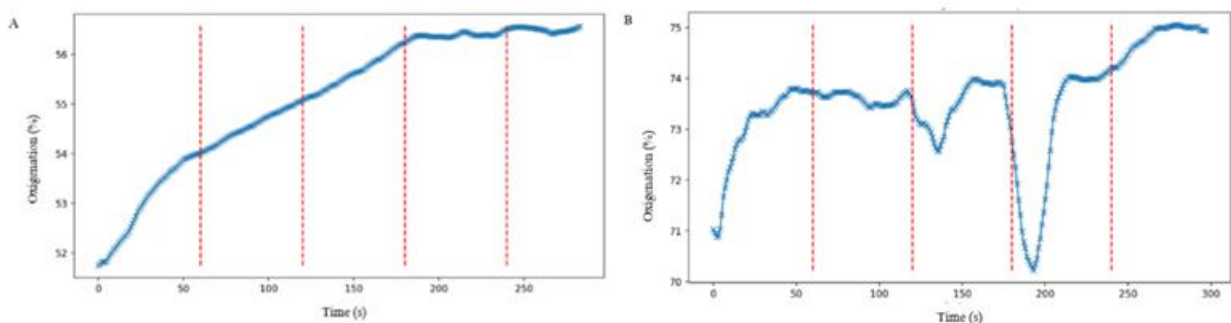
Foram estudadas as variáveis de oxigenação muscular (média de oxigenação, amplitude de oxigenação e desvio-padrão) nos músculos bulboesponjoso e transverso superficial do períneo de mulheres adultas jovens em um grupo controle (GC), que realizou apenas repouso muscular e um grupo ativação (GA), que realizou um protocolo de ativação muscular padronizado.

Os dados brutos, após extraídos da plataforma MoxZones, foram tabulados em planilha do *Microsoft Excel* com auxílio de uma ferramenta de código aberto em Python (*Streamlit*), que permitiu aos pesquisadores criar um aplicativo web interativo para a visualização dos dados.

Para a análise da oxigenação nos estados de repouso e ativação muscular, tratou-se das variáveis média de oxigenação, amplitude de oxigenação e desvio-padrão. Estas variáveis foram escolhidas como representantes adequadas para caracterizar o comportamento dos dados quanto a variabilidade e dispersão (Feijoo, 2010; Rodrigues, Lima e Barbosa, 2017).

Estas variáveis foram analisadas de acordo com os intervalos do protocolo de avaliação. Os intervalos de 0-60s e de 240-300s foram desprezados para ambos os grupos. O grupo que realizou ativação muscular (GA) teve seus intervalos divididos da seguinte maneira: De 60s-120s: repouso, de 120-180s: contração fásica (CF), de 180-240s: contração voluntária máxima sustentada (CVMS). O grupo controle (GC) realizou repouso muscular de 60-240s. A Figura 4 representa os cinco diferentes intervalos coletados.

Figura 4 - Representação do comportamento das curvas de oxigenação captadas por espectroscopia de infravermelho próximo de superfície nos grupos controle (A) e ativação (B) da musculatura do assoalho pélvico em mulheres adultas jovens.



Fonte: Elaboração própria (2025)

Para alcançar as devidas comparações intra e intergrupos, foram empregados testes estatísticos, como teste de normalidade de Shapiro-Wilk e empregados testes não paramétricos

devido a característica de distribuição das variáveis (Mann-Withney e Friedman), sendo aplicado, quando devido, os testes de Post-Hoc de Bonferroni, assim como os cálculos de tamanho de efeito (r) para cada teste, por meio das fórmulas $r = \frac{z}{\sqrt{N}}$ (Mann-Withney) e $r = \sqrt{\frac{\chi^2}{N.k}}$ (Friedman), onde N = total da amostra, z = valor padronizado do teste, χ^2 =Estatística do teste de Friedman, k = número de condições ou grupos comparados, considerando-se pequeno ($r=0,10$ a $0,29$), moderado ($r=0,30$ a $0,49$) e grande ($r \geq 0,50$) (COHEN, 1988). As análises foram conduzidas com auxílio dos Softwares *Rstudio versão 4.4.2* e *JAMOV versão 2.3.28.0*.

5 DESFECHOS

As variáveis de oxigenação, média de oxigenação, amplitude de oxigenação e desvio padrão, medidas em relação aos diferentes intervalos de avaliação (repouso, CF e CVMS), foram avaliadas como variáveis dependentes. Esse desfecho foi quantificado por meio do método NIRS, permitindo a identificação da variação da oxigenação como resposta à atividade muscular.

6 RESULTADOS

Os perfis sociodemográficos, antropométricos, uroginecológicos, obstétricos, proctológicos e o nível de atividade física das voluntárias avaliadas, nos diferentes grupos, estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. Todas as voluntárias apresentaram lateralidade dominante à direita.

Tabela 1 - Caracterização dos dados antropométricos da amostra (n=38).

	Grupo	N	Omisso	Medidas de tendência central		Medidas de dispersão		Mínimo	Máximo	Shapiro-Wilk	
				Média	Mediana	Desvio-padrão				W	p
Idade	Ativação	20	0	25,45	25,00	3,7343		19	32	0,957	0,484
	Controle	18	0	25,94	26,00	4,6963		18	33	0,923	0,148
Peso atual	Ativação	20	0	66,62	68,00	12,5981		46,00	99,90	0,926	0,130
	Controle	18	0	68,03	67,55	13,8368		46,00	95,00	0,944	0,342
Altura	Ativação	20	0	1,64	1,65	0,0401		1,57	1,72	0,970	0,748
	Controle	18	0	1,63	1,63	0,0613		1,50	1,77	0,971	0,824
IMC	Ativação	20	0	24,71	25,15	4,3674		17,97	36,69	0,932	0,172
	Controle	18	0	25,86	24,70	5,5017		17,97	38,67	0,903	0,065

Fonte: Elaboração própria (2024).

Tabela 2 - Caracterização das variáveis sociais, uroginecológicas, obstétricas, proctológicas e nível de atividade física da amostra (n= 38).

Variável	Categoria	Grupo	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Etnia declarada	Branca	Ativação	11	28,9
		Controle	6	15,8
	Parda	Ativação	9	23,7
		Controle	10	26,3
	Preta	Ativação	0	0,0
		Controle	2	5,3
Atividade física diária	Caminho ou fico de pé bastante durante o dia, mas não carrego ou levanto coisas com frequência	Ativação	3	7,9
		Controle	6	15,8
	Carrego pesos leves/subo escadas com frequência/faço exercícios regulares	Ativação	11	28,9
		Controle	7	18,4
	Faço trabalho pesado ou exercícios pesados regularmente	Ativação	3	7,9
		Controle	2	5,3
	Não ando muito durante o dia	Ativação	0	0,0
		Controle	1	2,6
	Passo a maior parte do dia sentado	Ativação	3	7,9
		Controle	2	5,3
Ativas sexualmente	Não	Ativação	7	18,4
		Controle	5	13,2

	Sim	Ativação	13	34,2
		Controle	13	34,2
Dor durante a relação sexual	0 – 3	Ativação	13	34,2
		Controle	16	42,1
	4-6	Ativação	1	2,6
		Controle	0	0,0
	7-10	Ativação	6	15,7
		Controle	2	5,2
Ciclo menstrual	Inexistente	Ativação	1	2,6
		Controle	2	5,3
	Irregular	Ativação	7	18,4
		Controle	5	13,2
	Regular	Ativação	12	31,6
		Controle	11	28,9
Uso de anticoncepcional	Não	Ativação	15	39,5
		Controle	10	23,3
	Sim	Ativação	5	13,2
		Controle	8	21,1
Tenesmo urinário	Não	Ativação	17	44,7
		Controle	13	34,2
	Sim	Ativação	3	7,9
		Controle	5	13,2
Disúria	Não	Ativação	20	52,6
		Controle	16	42,1
	Sim	Ativação	0	0,0
		Controle	2	5,3

Perda urinária ao esforço	Nunca aconteceu	Ativação	15	39,5
		Controle	13	34,2
	Sim, acontece eventualmente	Ativação	5	13,2
		Controle	5	13,2
Perda urinária em urgência	Nunca aconteceu	Ativação	14	36,8
		Controle	14	36,8
	Sim, acontece eventualmente	Ativação	6	13,8
		Controle	4	10,5
Tenesmo Fecal	Não	Ativação	13	34,2
		Controle	12	31,6
	Sim	Ativação	7	18,4
		Controle	6	15,8
Esforço evacuatório	Não	Ativação	6	15,8
		Controle	8	21,1
	Sim, eventualmente	Ativação	13	34,2
		Controle	9	23,7
	Sim, sempre	Ativação	1	2,6
		Controle	1	2,6
Incontinência Fecal	Não	Ativação	19	50,0
		Controle	17	44,7
	Sim, eventualmente	Ativação	1	2,6
		Controle	1	2,6
Gestações	0	Ativação	19	50,0
		Controle	14	36,8
	1	Ativação	1	2,6
		Controle	3	7,9
	2	Ativação	0	0,0
		Controle	1	2,6

Aborto	0	Ativação	20	52,6
		Controle	17	44,7
	1	Ativação	0	0,0
		Controle	1	2,6
Parto vaginal	0	Ativação	20	52,6
		Controle	17	44,7
	1	Ativação	0	0,0
		Controle	1	2,6
Parto cirúrgico	0	Ativação	19	50,0
		Controle	15	39,5
	1	Ativação	1	2,6
		Controle	3	7,9

Fonte: Elaboração própria (2024).

A Tabela 3 destaca as comparações intragrupos de cada variável de oxigenação muscular nos diferentes intervalos dos grupos controle (GC) e ativação (GA). Para o GC, o músculo bulboesponjoso apresenta aumento do valor médio da saturação de oxigênio durante a avaliação ($p = 0,0005$, teste de Friedman), sendo mais acentuado durante o intervalo CVMS ($p < 0,05$, teste de Bonferroni). Para o músculo transverso, este grupo experimentou resultados iguais ($p < 0,0001$, teste de Friedman), com aumento progressivo da média durante o repouso no GC em relação aos diferentes intervalos (CF e CVMS) ($p < 0,05$, teste de Bonferroni). Em relação a variável amplitude, o GC apresentou redução da amplitude da série temporal para ambos os músculos durante a avaliação: bulboesponjoso ($p = 0,033$, teste de Friedman); transverso ($p = 0,027$, teste de Friedman). Entretanto, quando analisado o pós-teste, observa-se que foram significativos para redução o intervalo CF para o músculo bulboesponjoso ($p < 0,05$, teste de Bonferroni) e CVMS para o transverso ($p < 0,05$, teste de Bonferroni). Por fim, o músculo transverso do GA também apresentou aumento do valor médio da saturação de oxigênio durante a avaliação ($p = 0,023$, teste de Friedman).

Tabela 3 - Comparação das variáveis de saturação de oxigênio nos diferentes intervalos de cada grupo experimental apresentados em medianas e intervalos interquartil.

	Repouso	CF	CVMS	p-valor	Tamanho de efeito (r)
Músculo bulboesponjoso – Grupo Controle					
Média	49,23 (15,86) ^a	50,27 (13,49)	50,99 (12,56) ^b	0,0005*	0,490
Amplitude	1,21 (1,23) ^a	0,85 (0,63) ^b	0,64 (1,21)	0,0335*	0,2702
Desvio-padrão	0,3 (0,38)	0,21 (0,17)	0,18 (0,35)	0,0755	0,2396
Músculo bulboesponjoso – Grupo ativação					
Média	44,53 (29,35)	43,14 (31,99)	42,98 (30,92)	0,2466	0,1424
Amplitude	1,38 (0,93)	1,21 (1,1)	1,94 (1,5)	0,1378	0,2423
Desvio-padrão	0,36 (0,32)	0,35 (0,33)	0,52 (0,39)	0,3442	0,1654
Músculo transverso – Grupo Controle					
Média	60,23 (18,76) ^a	62,64 (17,2) ^b	63,91 (16,16) ^b	< 0,0001*	0,5415
Amplitude	1,57 (1,52) ^a	1,01 (0,69)	0,89 (0,94) ^b	0,0171*	0,2746
Desvio-padrão	0,45 (0,44)	0,28 (0,29)	0,31 (0,2)	0,0617	0,2303
Músculo transverso – Grupo ativação					
Média	62,56 (18,58)	63,38 (17,68)	65,18 (17,14)	0,0235*	0,2887
Amplitude	1,41 (1,39)	1,24 (0,73)	1,46 (1,86)	0,3902	0,1446
Desvio-padrão	0,43 (0,6)	0,40 (0,24)	0,40 (0,51)	0,5698	0,1118

* Significância estatística ($p < 0,05$) teste Friedman.

Abreviações: CF (Contração Fásica), CVMS (Contração Voluntária Máxima Sustentada).

^{a,b} $p < 0,05$, pós-teste de Bonferroni.

Fonte: Elaboração própria (2024).

As tabelas 4 e 5 representam a comparação das métricas intergrupos (GC x GA) durante os mesmos intervalos. Não houve significância estatística entre os grupos para ambos os músculos no intervalo sem ativação muscular, representado pelo intervalo repouso (60-120s) ($p > 0,05$, teste de Mann-Whitney). Observando as métricas nos demais intervalos, houve variação da oxigenação ($p < 0,05$, teste de Mann-Whitney) no grupo ativação (GA) quando avaliado o músculo bulboesponjoso (Tabela 4) nos intervalos entre 120 e 180s e entre 180-240s, e no transversos (Tabela 5) no intervalo 180-240s, representados em ambos os músculos pela amplitude de oxigenação e desvio-padrão.

Tabela 4 - Comparação das variáveis de oxigenação do músculo bulboesponjoso nos mesmos intervalos entre os grupos experimentais apresentados em medianas e intervalos interquartil.

	Grupo Controle	Grupo ativação	p-valor	Tamanho de efeito(r)
60-120s (repouso)				
Média	49,23 (15,86)	44,53 (29,35)	0,8237	-0,0371
Amplitude	1,28 (0,89)	1,36 (1,92)	0,2494	-0,2036
Desvio-padrão	0,3 (0,37)	0,36 (0,31)	0,5688	-0,1007
120-180s (CF)				
Média	50,27 (13,49)	43,14 (31,99)	0,7745	-0,0478
Amplitude	0,92 (0,62)	1,27 (1,5)	0,0572*	-0,3415
Desvio-padrão	0,23 (0,17)	0,36 (0,47)	0,0453*	-0,3595
180-240s (CMVS)				
Média	50,99 (12,56)	42,98 (30,93)	0,6105	-0,0849
Amplitude	0,91 (1,11)	2,06 (1,66)	0,0155*	-0,4349
Desvio-padrão	0,28 (0,32)	0,54 (0,49)	0,0135*	-0,4365

* Significância estatística ($p < 0,05$) por meio do teste de Mann-Whitney.
Abreviações: CF (Contração Fásica), CMVS (Contração Voluntária Máxima Sustentada).
Fonte: Elaboração própria (2024).

Tabela 5 - Comparação das variáveis de oxigenação do músculo transverso superficial nos mesmos intervalos entre os grupos experimentais apresentados em medianas e intervalos interquartil.

	Grupo Controle	Grupo ativação	p-valor	Tamanho de efeito(r)
60-120s (repouso)				
Média	60,24 (18,76)	62,56 (18,58)	0,7146	-0,0601
Amplitude	1,57 (1,65)	1,41 (1,57)	0,7171	-0,0621
Desvio-padrão	0,45 (0,5)	0,48 (0,56)	0,836	-0,0355
120-180s (CF)				
Média	62,65 (17,2)	63,37 (17,68)	0,8074	-0,0401
Amplitude	1,11 (1,32)	1,41 (2,89)	0,171	-0,2282
Desvio-padrão	0,29 (0,39)	0,41 (0,53)	0,1812	-0,2229
180-240s (CVMS)				
Média	63,91 (16,16)	61,18 (17,14)	0,7605	-0,0501
Amplitude	0,95 (0,91)	1,51 (1,96)	0,0154*	-0,4217
Desvio-padrão	0,33 (0,21)	0,41 (0,6)	0,017*	-0,4154

* Significância estatística ($p < 0,05$) por meio do teste de Mann-Whitney.

Abreviações: CF (Contração Fásica), CVMS (Contração Voluntária Máxima Sustentada).

Fonte: Elaboração própria (2024).

A tabela 6 representa os intervalos nos diferentes grupos, contribuindo na compressão da NIRS durante as respostas dinâmicas na MAP na transição entre repouso, CF e CVMS. A média de oxigenação apresentou significância no músculo bulboesponjoso entre os intervalos CF-repouso ($p=0,009$, teste de Mann-Whitney), CVMS-repouso ($p=0,015$, teste de Mann-Whitney) e CF-CVMS ($p=0,025$, teste de Mann-Whitney). Para o músculo transverso, a média de oxigenação apresentou significância na variação dos intervalos CF-repouso ($p=0,023$, teste de Mann-Whitney), CF-CVMS ($p=0,005$, teste de Mann-Whitney). Para a variável amplitude de oxigenação, o músculo bulboesponjoso apresentou significância entre os intervalos CF-repouso ($p=0,050$, teste de Mann-Whitney) e CVMS-repouso ($p=0,001$, teste de Mann-Whitney). Quanto a variável desvio-padrão, houve significância estatística na diferença do intervalo CVMS-repouso ($p=0,007$, teste de Mann-Whitney) para o músculo bulboesponjoso. Não foram encontradas diferenças significativas no comportamento da amplitude de oxigenação e desvio- padrão nos intervalos estudados para o músculo transverso.

Tabela 6 – Análise da diferença de variação entre grupos levando em consideração os intervalos de avaliação em cada músculo.

Variável	Musculo	Intervalos	Grupo	Medidas de tendência central		Medidas de dispersão				Estatística	p-valor	Tamanho de efeito(r)
				Média	Mediana	Desvio-padrão	Min	Max	IQR			
Média de oxigenação	Bulboesponjoso	CF - Repouso	GC	0,031	0,985	5,164	-18,580	5,780	0,877	242,5	0,009*	-0,0332
			GA	-0,956	-0,510	3,563	-14,090	4,490	2,540			
		CVMS - Repouso	GC	1,028	1,470	4,441	-13,060	8,250	1,860	237,0	0,015*	-0,011
			GA	-1,129	-0,655	5,676	-22,260	7,760	2,020			
		CF-CVMS	GC	0,996	0,825	1,783	-2,700	5,520	1,375	231,0	0,025*	0,0228
			GA	-0,173	-0,170	2,831	-8,170	7,560	1,005			
Amplitude de oxigenação	Bulboesponjoso	CF - Repouso	GC	-0,707	-0,520	1,204	-3,710	1,280	1,397	98,0	0,050*	0,0261
			GA	1,031	0,130	4,390	-3,550	18,260	1,882			
		CVMS - Repouso	GC	-1,609	-0,685	4,529	-16,650	5,130	1,247	61,0	0,002*	-0,0311
			GA	0,849	0,705	1,877	-3,710	5,310	1,205			
		CF-CVMS	GC	-0,901	0,025	3,582	-12,940	3,850	1,447	130,0	0,348	-0,0439
			GA	-0,181	0,040	3,390	-12,950	3,840	1,870			
Desvio Padrão	Bulboesponjoso	CF - Repouso	GC	-0,037	-0,095	0,455	-0,530	1,320	0,445	119,0	0,197	0,0138
			GA	0,302	0,060	1,341	-1,730	5,380	0,460			
		CVMS - Repouso	GC	-0,369	-0,170	0,991	-3,330	1,360	0,492	75,0	0,007*	0,0028
			GA	0,339	0,165	0,841	-1,780	2,190	0,542			
		CF-CVMS	GC	-0,331	0,030	1,239	-4,650	0,840	0,532	135,0	0,435	-0,0108
			GA	0,037	0,020	0,934	-3,190	1,690	0,597			

Média de oxigenação	Transverso	CF - Repouso	GC	0,118	0,00	0,484	0,00	2,00	0,00	97,0	0,023*	0,0684
			GA	1,146	1,020	2,033	-2,640	7,290	1,587			
		CVMS - Repouso	GC	2,509	2,430	2,136	-0,140	6,770	2,310	203,0	0,322	0,1554
			GA	1,963	1,145	3,314	-5,090	10,170	3,350			
		CF-CVMS	GC	2,390	2,430	1,985	-0,140	6,760	2,310	262,0	0,005*	0,0951
			GA	0,816	0,070	2,178	-2,450	8,550	1,715			
Amplitude de oxigenação	Transverso	CF - Repouso	GC	-0,804	-0,390	2,723	-10,160	3,570	1,180	120,0	0,131	-0,0241
			GA	0,195	0,260	2,042	-5,780	3,600	1,640			
		CVMS - Repouso	GC	-1,108	-0,860	3,038	-11,710	2,790	1,160	114,0	0,091	-0,028
			GA	0,388	0,085	2,453	-4,480	8,000	1,575			
		CF-CVMS	GC	-0,304	-0,210	0,885	-1,860	1,270	1,090	133,5	0,273	-0,003
			GA	0,193	-0,050	1,749	-3,240	4,520	1,645			
Desvio Padrão	Transverso	CF - Repouso	GC	-0,297	-0,140	1,061	-4,070	1,230	0,310	113,5	0,088	-0,0103
			GA	0,047	0,110	0,676	-1,850	1,480	0,405			
		CVMS - Repouso	GC	-0,400	-0,210	1,171	-4,650	0,980	0,410	127,0	0,195	-0,0129
			GA	0,072	-0,050	0,843	-1,350	2,520	0,410			
		CF-CVMS	GC	-0,103	-0,080	0,258	-0,580	0,290	0,400	149,0	0,532	-0,0028
			GA	0,024	-0,030	0,610	-1,430	1,430	0,430			

* Significância estatística ($p < 0,05$) por meio do teste Mann-Whitney.

Abreviações: CF (Contração Fásica), CVMS (Contração Voluntária Máxima Sustentada).

Fonte: Elaboração própria (2024).

7 DISCUSSÃO

Este estudo procurou investigar o comportamento de variáveis de oxigenação muscular obtidas por um dispositivo NIRS de superfície, em condições de repouso e ativação da musculatura do assoalho pélvico (MAP), de mulheres jovens.

A avaliação objetiva da MAP é necessária para tratar e recomendada para identificar os efeitos de intervenções terapêuticas (Yui Abe-Takahashi, et al 2020). No entanto, as medidas atuais dessa avaliação carecem de qualquer medida cinética de oxigenação muscular (Macnab e Stothers, 2021).

A tecnologia NIRS tem demonstrado ser um componente já estabelecido na avaliação em diferentes intervenções de treinamento muscular, tanto em estados de saúde quanto patológicos, para obtenção de informações objetivas relacionadas a presença e extensão de alterações metabólicas em resposta a ativação muscular (Tuesta, et al 2022; Perrey, Quaresima e Ferrari, 2024; Bac, Grabska e Huck, 2020; Baig, 2023)

Apesar de não terem sido encontrados estudos que utilizam a NIRS como instrumento de superfície na avaliação da MAP, anteriormente foi descrito a viabilidade dessa utilização em controles saudáveis, através de uma interface NIRS transvaginal, e foi descrita a aplicabilidade de uma metodologia estabelecida de fisiologia muscular NIRS (HbDiff₂RT) para quantificar a reoxigenação da MAP após uma contração voluntária máxima sustentada (CVMS) (Macnab, Stothers e Deegan, 2019; Macnab e Stothers, 2021).

Neste sentido, estudou-se os efeitos da ativação muscular sobre variáveis de oxigenação obtidas por um dispositivo NIRS de superfície sobre os músculos bulboesponjoso e transverso superficial do períneo. Estes músculos compõem o diafragma urogenital e camada mais superficial do assoalho pélvico (Baracho, 2012).

Acredita-se que embora apresentem fibras musculares com direções diferentes a atividade da MAP é interdependente e reconhecida pela contração em massa, movendo-se em conjunto como um cinto pélvico, em uma única direção (Razo, 2011). Para além desse aspecto codependente da atividade dos músculos da região pélvica, estudos evidenciam o envolvimento dos músculos superficiais especialmente para a saúde sexual (McLean e Brooks, 2017; Zifan, 2018; Botinni, et al 2024).

Neste sentido, a obtenção informações sobre a variabilidade de oxigenação de músculos superficiais, pode fornecer um panorama sobre a atividade dos MAP, sem a necessidade de introdução intracavitária, corroborando para evolução das práticas de cuidado com a saúde feminina, pensando-se em cuidados cada vez mais humanizados, acessíveis e baseados em evidência, com potencial relevante sobretudo no tocante a saúde sexual desse público.

O estudo de métricas como a média de oxigenação, amplitude e desvio-padrão, foi adotado como medidas representativas do comportamento e variabilidade de dados da oxigenação muscular (Rodrigues, Lima e Barbosa, 2017; Feijoo, 2010).

A homogeneidade da amostra composta por mulheres jovens, sem alterações estruturais significativas do assoalho pélvico e com boa saúde uroginecológica de base, buscou garantir que as diferenças observadas não se devem a fatores confundidores, mas sim ao protocolo aplicado, elemento importante para análise de adaptações musculares, conforme descrito por Silva e Col. (2020) e Carvalho e Col. (2018).

A definição de grupos dentro deste protocolo mostrou-se fundamental para a interpretação dos achados. O GC, que experimentou ausência de contração ativa, proporcionou uma linha de base para a oxigenação muscular, sem interferências de mecanismos de demanda metabólica e fluxo sanguíneo induzidos pela atividade muscular.

Por outro lado, o GA ao executar o protocolo que incluiu um período de repouso seguido por atividade muscular progressiva, impõe demandas fisiológicas diferentes ao tecido muscular, e mostrou-se essencial para discussão das adaptações metabólicas e hemodinâmicas observáveis pela NIRS aplicada de maneira superficial sobre o MAP.

A análise do comportamento intragrupo apontou para um aumento significativo da média de oxigenação e redução significativa da amplitude de oxigenação durante o teste para o GC. Este achado precisa ser interpretado com cautela. Embora tenha sido uma possibilidade considerada em nosso estudo, trata-se de um comportamento não relatado em protocolos NIRS anteriores, tanto nos MAP quanto em outros músculos esqueléticos (Miranda-Fuentes, Et Al 2020; Macnab, Stothers e Deegan, 2019).

Contudo, é de conhecimento que NIRS é uma técnica extremamente sensível, capaz de detectar pequenas variações na oxigenação mesmo em condições de repouso (Ferrari, Muthalib e Quaresima, 2011; Barstow, 2019). A alta sensibilidade desta tecnologia pode ter captado flutuações menores no fluxo sanguíneo e na saturação de oxigênio que não correspondem a alterações metabólicas e funcionais relevantes. Em termos práticos, os achados podem ser considerados estáveis ou representar flutuações normais relacionadas à técnica de medição.

Sabe-se que, a pele apresenta mecanismos de regulação simpática que atuam mais diretamente sobre a termorregulação, mas indiretamente representam componente reflexo do organismo que pode ser influenciado por fatores emocionais, cognitivas e fisiológicas (Donadio, et al 2005; Greaney, Alexander e Kenney, 2015; Shindo, et al 2020). Além disso, mesmo o toque superficial da pele, realizado por exemplo em técnicas de massagem, são capazes de gerar alteração do fluxo sanguíneo e temperatura local, interferindo na atividade

muscular, incluindo o aumento da amplitude de movimento (Chatchawan, Jarasrungsichol e Yamauchi, 2020; Rodrigues, et al 2020; Cagnassi, et al 2023),

Estudo sobre os parâmetros NIRS também destaca, a sua relação com intervenções fisiológicas que alteram a circulação local da aferição, como a oclusão arterial e venosa ou até mesmo o uso de roupas compressivas (Lima e Bakker, 2011; Perrey, Quaresima e Ferrari, 2024).

Neste sentido, sugerimos que o comportamento das variáveis observado no GC possa ter relação com a perturbação do acoplamento do equipamento contra as estruturas avaliadas. Embora não vigoroso, consideramos que tenha sido capaz de gerar uma redistribuição do fluxo sanguíneo e variabilidade da perfusão local, que apresentou um padrão de acomodação no transcurso do tempo, com redução significativa da amplitude de oxigenação.

Macnab, Stothers e Deegan (2019), embora não justifique, descreve a obtenção de dados analisáveis a partir de 30s como seu “zero arbitrário”. No presente estudo, foi utilizado “60s” para iniciar a obtenção de dados. Contudo, os resultados observados, nos levam a propor que estes intervalos foram insuficientes para superar o estado de acomodação, sugerindo a necessidade de futuros protocolos NIRS considerarem um estado basal acima de 240s, mesmo em observações intracavitárias.

No GA, observou-se comportamento particularmente distinto, em ambos os músculos, demonstrando que a ativação, embora não tenha superado o período de acomodação ao equipamento, provocou alterações dinâmicas nos parâmetros de oxigenação, limitando a elevação mais expressiva das métricas avaliadas.

Durante o intervalo de CF, o grupo experimentou redução das métricas de amplitude de oxigenação, representando variações transitórias na saturação condizentes com aumento momentâneo na demanda metabólica. Posteriormente, o intervalo de CVMS impôs aumento da amplitude de oxigenação, que poderia ser fruto de um estresse prolongado e maior demanda.

Já foi descrito anteriormente o aumento exponencial do oxigênio na transição inicial do estado de repouso para o exercício, concomitante a degradação de adenosina trifosfato. Este aumento, depende do grau de distúrbio causado pela atividade, pode ocorrer em um componente rápido, em minutos, lento, que ocorre por algumas horas, e ultralento, com elevação da taxa metabólica por até 48h após o exercício (Matsuura, Meirelles e Gomes, 2006; Bertuzzi e Rumenig-Souza, 2009).

Sousa e Col. (2013) descrevem também que a magnitude e natureza do ajuste no consumo de oxigênio no início de qualquer exercício físico recebe influência direta da intensidade do esforço realizado e permite a estratificação em moderada, elevada e severa.

A comparação entre os grupos em cada intervalo proposto pelo protocolo, confirmou que os grupos apresentavam condições basais equivalentes em repouso muscular. Contudo, nos intervalos de ativação, tanto em CF quanto em CVMS, os achados demonstraram diferenças relevantes na variabilidade dos dados.

No músculo bulboesponjoso, o GA apresentou variações maiores na amplitude e desvio padrão, com indícios de exigência metabólica durante a ativação fásica e sustentada. Por outro lado, o músculo transverso superficial, embora tenha apresentado respostas menos pronunciadas, também evidenciou alterações significativas, sobretudo no intervalo que envolveu a CVMS.

Este achado nos suscita a discussão de que a NIRS não somente pode identificar mudanças nos padrões de oxigenação nos MAP frente às demandas da atividade muscular, mas que pode ser útil para identificar a relação entre seus diferentes músculos e as exigências metabólicas presentes em cada atividade para eles.

Evidências anteriores apontam que a CVMS seria o tipo de atividade muscular mais eficiente na obtenção de informações sobre a força e resistência muscular, tendo ainda maior confiabilidade de dados NIRS comparado a atividades dinâmicas (Macnab, Stothers e Deegan, 2019; Miranda-Fuentes e Col. 2020).

Por esta razão, esperávamos que ambos os músculos apresentassem diferenças significativas na variabilidade dos dados no intervalo de CVMS, o que de fato ocorreu com tamanhos de efeito moderados ($r > 0,40$).

No entanto, o comportamento particular do bulboesponjoso em CF sugere que este músculo tenha sofrido maior perturbação na cinética de oxigenação no desempenho de atividades dinâmicas, em comparação ao transverso.

Estudos têm destacado a atuação da musculatura de bulboesponjoso em contrações rápidas e pulsáteis que corroboram para a expulsão final da urina e contribuem para momentos específicos relacionados a respostas sexuais (Zifan, 2018; Botinni, et al 2024)

Em contrapartida, o transverso superficial tem evidenciado uma atividade mais tônica e contínua, com papel fundamental na estabilização do corpo perineal e na sustentação estrutural do AP durante o esforço e aumento da pressão intra-abdominal (Baramée, et al 2020; Muro e Akita, 2023).

Embora autores tragam contribuições sobre o aspecto funcional entre estes músculos, uma abordagem clara e focada sobre o tema não foi localizada, sobretudo quando se fala em saúde da mulher.

Aprofundar este conhecimento contribui significativamente para a melhor compreensão do desempenho e papel dos MAP em atividades funcionalmente distintas. A correlação destes achados com queixas clínicas em saúde feminina podem ser uma consequência importante em futuros estudos.

No tocante ao impacto da atividade sobre a oxigenação muscular, estudo anteriores demonstram que a recuperação de oxigênio é um importante indicador da capacidade metabólica do músculo (Mccully, et al 1994; Boushel, et al 2001; Ferrari, Muthalib e Quaresima, 2011; Jones et al 2016)

Macnab, Stothers e Deegan (2019) e Macnab e Stothers (2021) ao estudar variáveis NIRS sobre MAP se dedicaram a investigar a $HbDiff_{\frac{1}{2}RT}$, métrica que reflete a cinética de reoxigenação do músculo após uma CVMS, e indicaram sua ligação com a melhora da função metabólica muscular.

Não foram observadas métricas relacionadas a um possível período de reoxigenação nesta investigação. Contudo, tem-se sugerido que a resposta do consumo de oxigênio (O_2) durante e após o esforço físico é capaz de refletir os mecanismos reguladores do metabolismo celular (Bertuzzi e Rumenig-Souza, 2009). Neste sentido, evidências de efeitos dinâmicos da ativação muscular, foram encontradas na análise da transição entre os intervalos.

Observamos diferenças significativas entre os intervalos CF-reposo, CVMS-reposo e CF-CVMS na média de oxigenação do músculo bulboesponjoso, sugerindo que houve perturbação da oxigenação durante a contração, sobretudo quando em CVMS, com alterações mais pronunciadas na dinâmica de fornecimento de oxigênio e maior variabilidade, representado pelas diferenças significativas para este músculo também na amplitude e desvio-padrão.

Para o músculo transverso a média de oxigenação foi a única a experimentar significância estatística entre os intervalos de CF-reposo e CF-CVMS. Esse padrão reforça as evidências de que este músculo estaria mais intimamente relacionado à manutenção de períodos prolongados de sustentação da contração, apresentando possivelmente características de maior estabilidade na oxigenação.

No entanto, o fato de a musculatura de bulboesponjoso parecer mais suscetível às variações induzidas pela atividade muscular, ao passo que o transverso superficial mais estável, pode ter relação ainda com a sensibilidade do método nestas regiões.

Não podemos ignorar que o instrumento NIRS utilizado nesta investigação não foi pensado inicialmente para aplicação sobre MAP. A estrutura acoplada a seus sensores pode ter

dificultado a captação de dados e sofrido influência da região anatômica em que precisou ser posicionado.

Neste sentido, acautelamos em considerarmos que as diferenças observadas entre os músculos avaliados podem ser atribuídas à diferenças anatômicas e funcionais ou mesmo a técnica de captação de dados NIRS em cada região.

Efetivamente, a atividade de CVMS mostrou-se também nesta análise uma fonte de informações mais sensível à captação de dados NIRS. Estudos futuros da NIRS superficial na atividade de MAP devem considerar isto, uma vez que representou para os diferentes músculos avaliados, variações mais pronunciadas das métricas de oxigenação e possivelmente mais úteis para investigação da exigência metabólica destes músculos.

Estas considerações precisam ser, no entanto, observadas de maneira cuidadosa. A homogeneidade da amostra limita a aplicabilidade dos resultados a outros grupos de mulheres e faixas etárias, a ausência de interpretações relacionadas a reoxigenação pós-contração podem limitar também a compreensão sobre a capacidade metabólica muscular. Além disso, o intervalo de acomodação, a alta sensibilidade NIRS e o fato de o dispositivo ter sido adaptado para aplicação sobre MAP, pode ter influenciado em flutuações dos dados e não refletir mudanças metabólicas reais.

Embora a temática careça de novas investigações, a utilização da NIRS se mostra promissora para identificar adaptações metabólicas e hemodinâmicas de músculos superficiais do assoalho pélvico. O presente estudo reforça um grande potencial futuro para sua aplicabilidade na avaliação e desenvolvimento de intervenções terapêuticas na saúde feminina, tanto em populações cujas práticas intracavitárias podem se demonstrar menos interessantes ou onde a investigação da atividade superficial seja particularmente proveitosa, como no caso de disfunções sexuais.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ativação muscular provocou alterações significativas nas métricas de oxigenação dos MAP, especialmente na CVMS. O GA apresentou maior variabilidade e respostas dinâmicas em contraste ao GC, que manteve padrões mais estáveis embora apresente uma variação possivelmente influenciada por um período de acomodação. O músculo bulboesponjoso apresentou maior sensibilidade induzida pelas ativações musculares ao passo que o transverso superficial apresentou padrões mais equilibrados de oxigenação, sugerindo que características anatômicas e funcionais influenciam suas respostas ao protocolo.

A identificação da variabilidade dos dados no GA abre novas perspectivas para investigações relacionadas à saúde pélvica que explorem padrões de oxigenação e metabolismo muscular, não acessíveis anteriormente. No âmbito clínico, este estudo se destaca pela possibilidade de melhora do manejo das disfunções do assoalho pélvico e por apresentar a viabilidade de um método com potencial de maior aceitação e adesão das pacientes, especialmente em se tratando de populações sensíveis, com contraindicação para técnicas intracavitárias ou diante de queixas relacionadas a atividade sexual.

REFERÊNCIAS

- ABDULAZIZ, Marwa; DEEGAN, Emily G; KAVANAGH, Alex; STOTHERS, Lynn; PUGASH, Denise; MACNAB, Andrew. Advances in basic science methodologies for clinical diagnosis in female stress urinary incontinence. *Can Urol Assoc J*. 2017 Jun;11(6Suppl2):S117-S120. DOI: 10.5489/cuaj.4583. PMID: 28616108; PMCID: PMC5461141. Disponível em: <<https://cuaj.ca/index.php/journal/article/view/4583>>. Acesso em 23 de Ago. 2023.
- ABE-TAKAHASHI, Y.; KITTA, T.; OUCHI, M.; OKAYAUCHI, M.; CHIBA, H.; HIGUCHI, M.; TOGO, M.; SHINOHARA, N. Confiabilidade e validade da avaliação da força muscular do assoalho pélvico usando o perineômetro MizCure. *BMC Women's Health*, v. 20, n. 1, p. 257, 19 nov. 2020. DOI: 10.1186/S12905-020-01127-X. PMID: 33213429; PMCID: PMC7678071.
- ANGELO, Priscylla Helouyse Melo. Classificação dos valores perineométricos: uma proposta de escala. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. 76f. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/23882>>. Acesso em: 23 Out. 2023
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA EM SAÚDE DA MULHER (ABRAFISM). Recomendações da ABRAFISM sobre Fisioterapia em uroginecologia e coloproctologia em tempos de COVID-19. Ribeirão Preto, 2020. ISBN 978-65-991500-2-9. Disponível em: https://abrafism.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Recomendacoes_ABRAFISM_COVID19.pdf. Acesso em: 26 fev. 2025.
- AUCHINCLOSS, Cindy C; MCLEAN, Linda. The reliability of surface EMG recorded from the pelvic floor muscles. *J Neurosci Methods*. 2009 Aug 30;182(1):85-96. doi: 10.1016/j.jneumeth.2009.05.027. Epub 2009 Jun 17. PMID: 19539646. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19539646/>>. Acesso em: 23 de Ago. 2023.
- BAIG, S. Healthcare Challenges and Solutions in Pakistan: Utilizing Near-Infrared Spectroscopy for Clinical and Remote Settings. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, v. 33, n. 11, p. 1215-1216, 2023. DOI: <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2023.11.1215>.
- BARACHO, Elza. Fisioterapia aplicada à saúde da mulher. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- BARBOSA, Angélica Mércia Pascon; CARVALHO, Lídia Raquel de; MARTINS, Anice Maria Vieira de Camargo; CALDERON, Iracema de Mattos Paranhos; RUDGE, Marilza Vieira Cunha. Efeito da via de parto sobre a força muscular do assoalho pélvico. *Revista Brasileira De Ginecologia E Obstetrícia*. 2005.27(11), 677–682. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-72032005001100008>>. Acesso em: 23 Out. 2023.
- BARAMÉE, Phichaya; MURO, Satoru; SURIYUT, Janyaruk; HARADA, Masayo; AKITA, Keiichi. Three muscle slings of the pelvic floor in women: an anatomic study. *Anatomical Science International*, v. 95, p. 47–53, 2020. DOI: 10.1007/s12565-019-00492-4.

- BARSTOW, Thomas J. Understanding near infrared spectroscopy and its application to skeletal muscle research. *Journal of Applied Physiology*, v. 126, n. 5, p. 1360-1376, 2019. DOI: 10.1152/jappphysiol.00166.2018. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00166.2018>. Acesso em: 26 Fev. 2025
- BEC, K. B., GRABSKA, J., HUCK, C. W. Near-Infrared Spectroscopy in Bio-Applications. *Molecules*, 25(12), 2948, 2020. DOI: 10.3390/molecules25122948.
- BERTUZZI, Rômulo Cássio de Moraes; RUMENIG-SOUZA, Eduardo. Resposta cinética do consumo de oxigênio: relação entre metabolismo aeróbio e ATP-CP. *Arquivos em Movimento*, v. 5, n. 1, p. 99-118, 2009. ISSN 1809-9556. Disponível em: <https://revistas.ufjf.br/index.php/am/article/viewFile/9137/7267>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- BØ, Kari et al. Dynamic MRI of the pelvic floor muscles in an upright sitting position. *Neurourology and Urodynamics*, v. 20, n. 2, p. 167-174, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11170191/>. Acesso em: 6 jun. 2023.
- BOTTINI, Dayane Aparecida Moisés Caetano; SILVA, Diego Vargas da; SILVA FILHO, Rui Malta da; LÚCIO, Adelia; SAIKI, Fabio; PEGORARE, Ana Beatriz Gomes de Souza. Efeitos do treinamento muscular do assoalho pélvico versus ginástica abdominal hipopressiva (GAH) na incontinência urinária de esforço de mulheres climatéricas: ensaio clínico randomizado. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 31, p. e23000824pt, 2024. DOI: 10.1590/1809-2950/e23000824pt.
- BOUSHEL, R. et al. Monitoring tissue oxygen availability with near infrared spectroscopy (NIRS) in health and disease. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 11, n. 4, p. 213-222, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11476426/>. Acesso em: 21 fev. 2025.
- CAGNASSI, T.; SILVA, L. S.; FREITAS e SILVA, T. B. Benefícios da massagem relaxante no corpo e associações com práticas integrativas: revisão de literatura. *Revista Saúde em Foco*, v. 15, p. 540-548, 2023. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2023/06/Revisa%CC%83o-de-artigo-Beneficios-da-massagem-relaxante.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2025.
- CARVALHO, F. A. et al. Evaluating pelvic floor muscle function using near infrared spectroscopy: a pilot study. *International Urogynecology Journal*, 2018.
- CHATCHAWAN, U.; JARASRUNGSICHOL, K.; YAMAUCHI, J. Immediate effects of self-Thai foot massage on skin blood flow, skin temperature, and range of motion of the foot and ankle in type 2 diabetic patients. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, v. 26, n. 10, p. 1-10, 2020. DOI: 10.1089/acm.2019.0328.
- COHEN, J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2. ed. New York: Routledge, 1988.
- DE AGUIAR, Rafael A.; TURNES, Tiago; BORSZCZ, Fernando K.; RAIMUNDO, João A. G.; CAPUTO, Fabrizio. Near-infrared spectroscopy-derived muscle $\dot{V}O_2$ kinetics after moderate running exercise in healthy males: reliability and associations with parameters of

aerobic fitness. *Experimental Physiology*, v. 107, p. 476–488, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35244956/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

DeLancey, John O. Stress urinary incontinence: Where are we now, where should we go? *American Journal of Gynaecologists and Obstetricians*, v.175, p. 311-19, 1996. DOI: 10.1016/s0002-9378(96)70140-0. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8765247/>> . Acesso em 23 de Ago. 2023

DEVREESE, A.; STAES, F.; JANSSENS, L.; PENNINCKX, F.; VEREECKEN, R.; DE WEERDT, W. Incontinent women have altered pelvic floor muscle contraction patterns. *Journal of Urology*, v. 178, n. 2, p. 558-562, ago. 2007. DOI: 10.1016/j.juro.2007.03.097. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17570408/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

DIETZ, H P; WILSON, P D; CLARKE B. The use of perineal ultrasound to quantify levator activity and teach pelvic floor muscle exercises. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2001;12(3):166-8; discussion 168-9. Doi: 10.1007/s001920170059. PMID: 11451004. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11451004/>> . Acesso em 23 de Ago 2023.

DONADIO, V.; LENZI, P.; MONTAGNA, P.; FALZONE, F.; BARUZZI, A.; LIGUORI, R. Habituation of sympathetic sudomotor and vasomotor skin responses: neural and non-neural components in healthy subjects. *Clinical Neurophysiology*, v. 116, n. 10, p. 2542-2549, 2005. DOI: 10.1016/j.clinph.2005.07.009.

FEIJOO, A. M. L. C. Medidas de dispersão. In: *A pesquisa e a estatística na psicologia e na educação* [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010. p. 23-27. ISBN: 978-85-7982-048-9. Disponível em: <http://books.scielo.org>.

FERRARI, M.; MUTHALIB, M.; QUARESIMA, V. The use of near-infrared spectroscopy in understanding skeletal muscle physiology: recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, Londres, v. 369, n. 1955, p. 4577-4590, 2011. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2011.0230>. Acesso em: 21 fev. 2025.

GRAPE, Helena Hallencreutz; DEDERING, Asa; JONASSON, Aino Fianu. Retest reliability of surface electromyography on the pelvic floor muscles. *Neurourol Urodyn* 2009;28:395-399. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19214991/>> . Acesso em 23 de Ago. 2023.

GRASSI, Bruno; QUARESIMA, Valentina. Near-infrared spectroscopy and skeletal muscle oxidative function in vivo in health and disease: a review from an exercise physiology perspective. *Journal of Biomedical Optics*, v. 21, n. 9, p. 091313, set. 2016. DOI: 10.1117/1.JBO.21.9.091313. Disponível em: <https://www.spiedigitallibrary.org/journals/journal-of-biomedical-optics/volume-21/issue-09/091313/Near-infrared-spectroscopy-and-skeletal-muscle-oxidative-function-in-vivo/10.1117/1.JBO.21.9.091313.full>. Acesso em: 21 nov. 2023.

GREANEY, J. L.; ALEXANDER, L. M.; KENNEY, W. L. Sympathetic control of reflex cutaneous vasoconstriction in human aging. *Journal of Applied Physiology*, v. 119, n. 7, p. 771–782, 2015. DOI: 10.1152/jappphysiol.00527.2015.

GÜTHS, Henrique. Efeito do Treinamento Muscular Inspiratório na Cinética de Recuperação do Consumo de Oxigênio em Pacientes com Insuficiência Cardíaca e Fraqueza Muscular Inspiratória: Um Ensaio Clínico Randomizado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências Cardiovasculares. Porto Alegre. 2004. Disponível em: <

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/21068/000736608.pdf>>. Acesso em 23 de Ago. 2023

HOLMES-MARTIN, Kieran; ZHU, Minghui; XIAO, Shujun; HASSANI, Faezeh Arab. *Advances in Assistive Electronic Device Solutions for Urology*. Micromachines (Basel). 2022 Mar 30;13(4):551. doi: 10.3390/mi13040551. PMID: 35457855; PMCID: PMC9028141.

Disponível em: < <https://www.mdpi.com/2072-666X/13/4/551>>. Acesso em 23 de Ago. 2023

IAMUNDO, Luana Fávaro; NAVA, Guilherme Thomaz de Aquino; ROCHA JÚNIOR, Paulo Roberto; PRUDENCIO, Caroline Baldini; BARBOSA, Angélica Mércia Pascon. Prevalence and factors associated with pelvic floor dysfunction in university women: a cross-sectional study. *Fisioterapia e Movimento* (Online), v. 35, p. e35133, 2022. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/fm/a/9DxPs7pFtmX86SS84vFNHFB/abstract/?format=html&lang=pt>>. Acesso em: 23 ago. 2023.

JONES, S. et al. Skeletal muscle oxidative metabolism during exercise measured with near-infrared spectroscopy: reproducibility and comparison with ³¹P-MRS. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, Ottawa, v. 41, n. 6, p. 572-582, 2016. Disponível em:

<https://cdnsiencepub.com/doi/10.1139/apnm-2015-0518>. Acesso em: 21 fev. 2025.

KESHWANI, Nadia; MCLEAN, Linda. State of the art review: Intravaginal probes for recording electromyography from the pelvic floor muscles. *Neurourol Urodyn*. 2015 Feb;34(2):104-12. doi: 10.1002/nau.22529. Epub 2013 Nov 21. PMID: 24264797. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24264797/>>. Acesso em 23 de Ago 2023.

KOVEN, Alexander; HERSCHORN, Sender. NIRS: past, present, and future in functional urology. *Current Bladder Dysfunction Reports*, v. 17, n. 4, p. 241-249, 2022. DOI: 10.1007/s11884-022-00665-4. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35971538/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

LAGERWAARD, B.; JANSSEN, J. J. E.; CUIJPERS, I.; KEIJER, J.; DE BOER, V. C. J.; NIEUWENHUIZEN, A. G. Muscle mitochondrial capacity in high- and low-fitness females using near-infrared spectroscopy. *Physiological Reports*, v. 9, n. 4, p. e14838, 2021. DOI: 10.14814/phy2.14838.

LATORRE, Gustavo Fernando Sutter. Desenvolvimento de um sistema ideal de telemedicina para aumentar a aderência ao treinamento dos músculos do assoalho pélvico por meio de um aplicativo para smartphone. 2021. 51 f. Tese (Doutorado em Clínica Cirúrgica) – Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/73335>. Acesso em: 23 ago. 2023.

LATORRE, Gustavo Fernando Sutter; PIGATTO, Patrícia Helen; da SILVA, Caroline Costa Oliveira; MIRANDA, Margarete Pinto; NUNES, Erica Feio Carneiro. Pelvic floor muscle strength in pilates practitioners Fuerza muscular del piso pélvico en los practicantes de pilates. *Journal Health NPEPS*. 2020 jan-jun; 5(1):147-159. ISSN 2526-1010. Disponível em: <

<https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/3979>>. Acesso em 23 de Ago. 2023

LAYCOCK, Jo; JERWOOD, David C. Pelvic floor muscle assessment: The PERFECT Scheme. *Physiotherapy*, v. 87, n. 12, p. 631–642, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003194060561108X>. Acesso em: 23 ago. 2023.

LIMA, Alexandre; BAKKER, Jan. Espectroscopia no infravermelho próximo para a monitorização da perfusão tecidual. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 23, n. 3, p. 341-351, 2011. DOI: 10.1590/S0103-507X2011000300013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2011000300013>. Acesso em: 23 ago. 2023.

LIMA, Eunice Grazielle de Souza; PISCO, Drielle Damasceno; De OLIVEIRA, Cláudia; BATISTA, Patrícia Andrade; FRANCISCO, Rossana Pulcineli Vieira; TANAKA, Clarisse. Intervenções fisioterapêuticas para os músculos do assoalho pélvico no preparo para o parto: revisão da literatura e proposta de manual de orientação. *Fisioter Bras*. 2021;22(2):216-32Doi:10.33233/fb.v22i2.2882REVISÃO. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1284162>> . Acesso em 23 de Ago. 2023

MACNAB, Andrew J. The evolution of near infrared spectroscopy in urology. *Biomedical Spectroscopy and Imaging*, v. 3, n. 4, p. 311-344, 2014. DOI: 10.3233/BSI-140091. Disponível em: <https://content.iospress.com/articles/biomedical-spectroscopy-and-imaging/bsi091>. Acesso em: 23 ago. 2023.

MACNAB, Andrew J.; STOTHERS, Lynn. Measurement of exercise treatment effect from pelvic floor muscle therapy for lower urinary tract dysfunction using near infrared spectroscopy. *Proceedings of SPIE 11638, Biofotônica na Ciência do Exercício, Medicina Esportiva, Tecnologias de Monitoramento da Saúde e Dispositivos Vestíveis II*, 5 mar. 2021. DOI: 10.1117/12.2586348. Disponível em: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021SPIE11638E..0JM/abstract>. Acesso em: 23 ago. 2023.

MACNAB, Andrew J.; STOTHERS, Lynn; DEEGAN, Emily. Development of a near-infrared spectroscopy interface able to assess oxygen recovery kinetics in the right and left sides of the pelvic floor. *Journal of Biomedical Optics*, v. 24, n. 7, p. 1-5, jul. 2019. DOI: 10.1117/1.JBO.24.7.075003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6995962/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

MARQUES, Andrea; STOTHERS, Lynn; MACNAB, Andrew J. The status of pelvic floor muscle training for women. *Canadian Urological Association Journal*, v. 4, p. 419-424, 2010. DOI: 10.5489/cuaj.10026. PMID: 21191506; PMCID: PMC2997838. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2997838/>> . Acesso em 23 de Ago. 2023

MATSUURA, Cristiane; MEIRELLES, Cláudia de Mello; GOMES, Paulo Sérgio Chagas. Gasto energético e consumo de oxigênio pós-exercício contra-resistência. *Revista de Nutrição, Campinas*, v. 19, n. 6, p. 729-740, nov./dez. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/m/a/Lqdr9gJhqqSDwCfNtKMwynw/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 23 ago. 2023.

McCULLY, K. K. et al. Simultaneous in vivo measurements of HbO₂ saturation and PCr kinetics after exercise in normal humans. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 77, n. 1, p. 5-10, 1994. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7961273/>. Acesso em: 21 fev. 2025.

McLEAN, Linda; BROOKS, Kaylee. What Does Electromyography Tell Us About Dyspareunia? *Sex Med Rev.* 2017 Jul;5(3):282-294. Doi: 10.1016/j.sxmr.2017.02.001. Epub 2017 Mar 18. PMID: 28330675. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28330675/>. Acesso em 18 Nov. 2023.

MEDEIROS, Marina de Souza. Avaliação funcional do assoalho pélvico e atividade física. 2013. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2013. Disponível em: <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/5263/1/PDF%20-%20Marina%20de%20Souza%20Medeiros.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

MENDES, Edilaine de Paula Batista; OLIVEIRA, Sonia Maria Junqueira Vasconcellos de; CAROC, Adriana de Souza et al Força muscular do assoalho pélvico em primíparas segundo tipo de parto: estudo transversal. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 2016; 24:e2758 DOI:10.1590/1518-8345.0926.2758. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.0926.2758>. Acesso em 23 Out.2023

MIOTTO, Viviane Garnica. Avaliação da função e do tônus dos músculos do assoalho pélvico em mulheres com e sem constipação intestinal funcional: um estudo observacional transversal. 2022. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17152/tde-06052022-154015/publico/VIVIANEGARNICAMIOTTOco.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

MIRANDA-FUENTES, Claudia; GUIADO-REQUENA, Isabel María; DELGADO-FLOODY, Pedro; ARIAS-POBLETE, Leonidas; PÉREZ-CASTILLA, Alejandro; JEREZ-MAYORGA, Daniel; CHIROSA-RIOS, Luis Javier. Reliability of low-cost near-infrared spectroscopy in the determination of muscular oxygen saturation and hemoglobin concentration during rest, isometric and dynamic strength activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, p. 8824, 2020. DOI: 10.3390/ijerph17238824. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17238824>. Acesso em: 18 out. 2023.

MORETTI, Eduarda; MOURA FILHO, Alberto Galvão de; ALMEIDA, Judite Correia de; ARAÚJO, Camilla Medeiros; LEMOS, Andrea. Electromyographic assessment of women's pelvic floor: what is the best place for a superficial sensor? *Neurourology and Urodynamics*, v. 36, n. 7, p. 1917-1923, set. 2017. DOI: 10.1002/nau.23212. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28220534/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

MORIN, M; DUMOULIN, C; BOURBONNAIS, D; GRAVEL, D; LEMIEUX, M C. Pelvic floor maximal strength using vaginal digital assessment compared to dynamometric measurements. *Neurourol Urodyn.* 2004; 23:336-341. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/nau.20021>. Acesso em 18 de Nov. 2023.

MOTA, Patrícia; COSTA, Ana; SANTOS, Diana; SANTO, Susana; BARROS, Joana; BØ, Kari. Pelvic floor muscle function after grade II tears: Surface electromyography test-retest and differences between nulliparous and primiparous. *Neurourology and Urodynamics*, v. 42, n. 5, p. 1162-1168, jun. 2023. DOI: 10.1002/nau.25180. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37021331/>. Acesso em: 22 nov. 2023.

MURO, S.; AKITA, K. Pelvic floor and perineal muscles: a dynamic coordination between skeletal and smooth muscles on pelvic floor stabilization. *Anatomical Science International*, v. 98, n. 3, p. 407-425, jul. 2023. DOI: 10.1007/S12565-023-00717-7.

NASCIMENTO-JÚNIOR, BJ. Anatomia humana sistemática básica. Petrolina, PE: UNIVASF, 2020. 228 p. : il. ISBN: 978-65-991384-4-7.

NOLASCO, Juliana; MARTINS, Leticia; BERQUO, Marcela; SANDOVAL, Renato Alves. Atuação da cinesioterapia no fortalecimento muscular do assoalho pélvico feminino: revisão bibliográfica. *Efdeportes*, (Revista Digital), Buenos Aires, 12 , nº 117, 2008. Disponível em: <<https://efdeportes.com/efd117/fortalecimento-muscular-do-assoalho-pelvico-feminino.htm>> Acesso em 23 de Ago. 2023

OLEKSY, Łukasz; WOJCIECHOWSKA, Małgorzata; MIKA, Anna; ANTOS, E.; BYLINA, D.; KIELNAR, R.; PRUSZCZYŃSKI, B.; STOLARCZYK, A. Normative values for Glazer Protocol in the evaluation of pelvic floor muscle bioelectrical activity. *Medicine (Baltimore)*, v. 99, n. 5, p. e19060, jan. 2020. DOI: 10.1097/MD.00000000000019060. Disponível em: https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2020/01310/normative_values_for_glazer_protocol_in_the.20.aspx. Acesso em: 22 nov. 2023.

PADOA, Anna; McLEAN, Linda; MORIN, Melanie; VANDYKEN, Carolyn. The overactive pelvic floor (OPF) and sexual dysfunction. Part 2: Evaluation and treatment of sexual dysfunction in OPF patients. *Sexual Medicine Reviews*, v. 9, n. 1, p. 76-92, jan. 2021. DOI: 10.1016/j.sxmr.2020.04.002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32631813/>. Acesso em: 23 ago. 2023.

PERREY, S.; QUARESIMA, V.; FERRARI, M. Muscle oximetry in sports science: an updated systematic review. *Sports Medicine*, 2024. DOI: 10.1007/s40279-023-01987-x.

PERUCCHINI, Daniele; DeLANCEY, John O L; ASHTON-MILLER, James A; GALECKI, Andrzej; SCHAEER, Gabriel N. Age effects on urethral striated muscle. II. Anatomic location of muscle loss. *Am J Obstet Gynecol*. 2002 Mar;186(3):356-60. doi: 10.1067/mob.2002.121090. PMID: 11904591. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11904591/>> . Acesso em 23 de Ago. 2023

PERUCCHINI, Daniele; DeLANCEY, John O L; ASHTON-MILLER, James A; GALECKI, Andrzej; SCHAEER, Gabriel N. Age effects on urethral striated muscle. I. Changes in number and diameter of striated muscle fibers in the ventral urethra. *Am J Obstet Gynecol*. 2002 Mar;186(3):351-5. doi: 10.1067/mob.2002.121089. PMID: 11904590. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11904590/>> . Acesso em 23 de Ago. 2023

Petry NM. A comparison of young, middle-aged, and older adult treatment-seeking pathological gamblers. *Gerontologist*. 2002 Feb;42(1):92-9. doi: 10.1093/geront/42.1.92. PMID: 11815703.

PILOTTO, A. M. et al. Near-infrared spectroscopy estimation of combined skeletal muscle oxidative capacity and O₂ diffusion capacity in humans. *The Journal of Physiology*, v. 600, n. 18, p. 4153–4168, 2022. DOI: 10.1113/JP283267.

QUEIRÓS, André Ricardo Cabral. Plataforma smartphone para biossensores de espectroscopia de infravermelho próximo. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Biomédica. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. 2014. 88f. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/13868/1/Queiros_2014.pdf> . Acesso em 23 de Ago. 2023

RAHMANI, Nahid; MOHSENI-BANDPEI, Mohammad A. Application of perineometer in the assessment of pelvic floor muscle strength and endurance: a reliability study. *J Bodyw Mov Ther*. 2011 Apr;15(2):209-14. Doi: 10.1016/j.jbmt.2009.07.007. Epub 2009 Aug 7. PMID: 21419362. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21419362/>>. Acesso em: 23 Out. 2023

REIS, Bianca Manzan. Função da musculatura do assoalho pélvico em gestantes e puérperas: avaliação manométrica e efeito da massagem perineal. 2021. Tese (Doutorado em Fisioterapia) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15184>. Acesso em: 19 out. 2023.

RIESCO, Maria Luiza Gonzalez; CAROCI, Adriana de Souza; OLIVEIRA, Sonia Maria Junqueira Vasconcellos de; LOPES, Maria Helena Baena de Moraes. Perineal Muscle Strength During Pregnancy and Postpartum: the Correlation Between Perineometry and Digital Vaginal Palpation. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. Artigo Original 18(6):[07 telas] nov-dez 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rlae/a/c3v4KynyWmTY7CwCpLn3XmQ/?lang=pt&format=pdf>> . Acesso em 23 Out. 2023.

RONDELLI, Rafaella Rezende; DAL CORSO, Simone; SIMÕES, Alexandre; MALAGUTI, Carla. Métodos de avaliação da fadigabilidade muscular periférica e seus determinantes energético-metabólicos na DPOC. *J Bras Pneumol*. 2009;35(11):1125-1135. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-37132009001100011>> . Acesso em 23 de Ago. 2023

RODRIGUES, Célio Fernando de Sousa; LIMA, Fernando José Camello de; BARBOSA, Fabiano Timbó. Importância do uso adequado da estatística básica nas pesquisas clínicas. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 67, n. 6, p. 619-625, 2017. DOI: 10.1016/j.bjan.2017.01.003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjan.2017.01.003>. Acesso em: 26 fev. 2025.

RODRIGUES, L. M.; ROCHA, C.; FERREIRA, H. T.; SILVA, H. N. Lower limb massage in humans increases local perfusion and impacts systemic hemodynamics. *Journal of Applied Physiology*, v. 128, n. 5, p. 1217–1226, 2020. DOI: 10.1152/japplphysiol.00437.2019.

ROZA, Thuane Huyer. Prevalência de incontinência urinária feminina e proposta de um protocolo de reabilitação funcional dos músculos do pavimento pélvico para mulheres atletas. 2011. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, 2011. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/56370/2/Dissertao%20de%20MestradoThuane.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

SALEME, Cristina Said. Desenvolvimento de um dispositivo para medir de forma multidirecional a força da musculatura do assoalho pélvico: um estudo piloto. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/SBPS-7A4HRA>. Acesso em: 23 out. 2023.

SANTORO, Carolina Miqueleto. Atividade física e métodos de avaliação do assoalho pélvico : uma revisão sistemática. São Paulo, 2022. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Programa de Fisiopatologia Experimental. 70f. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5160/tde-03052023-152653/pt-br.php>>. Acesso em 23 de Ago. 2023

SHINDO, K. et al. Sympathetic outflow to skin predicts central autonomic dysfunction in multiple system atrophy. *Neurological Sciences*, 2020. DOI: 10.1007/s10072-020-04340-6.

SILVA, Ana Rita. Estudo Biomecânico da cavidade pélvica da Mulher Monografia de Preparação para a Dissertação. Faculdade De Engenharia Da Universidade Do Porto. 2012. 33f. Disponível em <<https://paginas.fe.up.pt/~bio07021/images/Mono.pdf>>. Acesso em 23 Ago 2023.

SILVA, Andreza Tomasi da; SILVA, Yasmin Podlasinski da; FURLANETTO, Magda Patrícia. Disfunções do assoalho pélvico em praticantes de Crossfit. *Fisioterapia Brasil*, v. 22, n. 2, p. 233-248, 2021. DOI: 10.33233/fb.v22i2.4480. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1284167>. Acesso em: 23 ago. 2023.

SILVA, Jordana Barbosa da. Instrumentos de medida para a área de saúde da mulher: significância clínica de questionários e diagnóstico de acurácia da função dos músculos do assoalho pélvico. 2023. 158 f. Tese (Doutorado em Fisioterapia) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/17461/2023_7Mar_Tese_Portugues_JBS.pdf?sequence=1. Acesso em: 24 maio 2023.

SILVA, M. R. et al. Effects of activation protocols on pelvic floor muscle oxygenation. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2020.

SILVA, Susan Christian Santos da; REIS JUNIOR, George Coêlho; GOUVEIA, Samara Sousa Vasconcelos; GOUVEIA, Guilherme Pertinni de Moraes. Análise eletromiográfica e da qualidade de vida na incontinência urinária. *Fisioterapia Brasil*, v. 18, n. 5, p. 608-615, 2017. DOI: 10.33233/fb.v18i5.1558. Disponível em: <https://doi.org/10.33233/fb.v18i5.1558>. Acesso em: 23 ago. 2023.

SOUSA, Ana; JESUS, Kelly de; FIGUEIREDO, Pedro; VILAS-BOAS, João Paulo; FERNANDES, Ricardo J. Cinética do consumo de oxigênio a intensidades de nado moderada e extrema. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 19, n. 3, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/Sx7HPF3z4kNfMWydryhKM9s/?format=pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.

SOUZA, Robson Arruda. Construção, validação de conteúdo e de aparência e usabilidade de uma interface virtual destinada à conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico. 2017. 143 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em:

<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3979476>. Acesso em: 23 ago. 2023.

STEIN, Sara Regina; PAVAN, Fernanda Vicenzi; NUNES, Erica Feio Carneiro; LATORRE, Gustavo Fernando Sutter. Entendimento da fisioterapia pélvica como opção de tratamento para as disfunções do assoalho pélvico por profissionais de saúde da rede pública. *Rev Ciênc Med*. 2018;27(2):65-72. Disponível em:

<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/02/980792/med-2-00_4242.pdf>. Acesso em 23 Ago 2023.

STOFFEL, John T. Detrusor sphincter dyssynergia: a review of physiology, diagnosis, and treatment strategies. *Transl Androl Urol*. 2016 Feb;5(1):127-35. doi: 10.3978/j.issn.2223-4683.2016.01.08. PMID: 26904418; PMCID: PMC4739973. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26904418/>>. Acesso em: 23 de Ago. 2023.

TUESTA, M.; YÁÑEZ-SEPÚLVEDA, R.; VERDUGO-MARCHESE, H.; MATELUNA, C.; ALVEAR-ORDENES, I. Near-infrared spectroscopy used to assess physiological muscle adaptations in exercise clinical trials: a systematic review. *Biology*, v. 11, n. 1073, 2022. DOI: 10.3390/biology11071073.

VIDOTTO, Laís Silva. Espectroscopia de infravermelho próximo e calorimetria indireta no teste de caminhada de seis minutos em adultos jovens saudáveis. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação (Mestrado). Londrina, 2014. 96 f. Disponível em:< <https://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/766/1/Espectroscopia%20de%20infravermelho%20pr%C3%B3ximo%20e%20calorimetria%20indireta%20no%20teste%20de%20caminhada%20de%20seis%20minutos%20em%20adultos%20jovens%20saud%C3%A1veis.pdf>>. Acesso em 23 de Ago. 2023.

ZIFAN, A.; REISERT, M.; SINHA, S.; LEDGERWOOD-LEE, M.; CORY, E.; SAH, R.; MITTAL, R. K. Conectividade dos músculos superficiais do períneo humano: um estudo de tractografia global baseado em imagens de tensor de difusão. *Scientific Reports*, v. 8, n. 17867, 14 dez. 2018. DOI: 10.1038/S41598-018-36099-4.

ZUBRESKI, Ana Paula; LEONEL, Alana Tâmisia. Correlação da autopercepção da atividade MAP e EMG. *Revista Brasileira de Fisioterapia Pélvica*, v. 3, n. 1, p. 40-50, 2023. Disponível em: [https://perineo.net/rbfp/3\(1\)/3\(1\)40-50.pdf](https://perineo.net/rbfp/3(1)/3(1)40-50.pdf). Acesso em: 23 ago. 2023.

ZUGAIB, Marcelo; FRANCISCO, Rossana Pulcineli Vieira. Zugaib obstetrícia. 3. ed. Barueri: Manole, 2016. 1329 p.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidada à participar do projeto que tem como nome: **“ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO PRÓXIMO NA INVESTIGAÇÃO DOS ESTADOS DE REPOUSO E ATIVAÇÃO MUSCULAR DO ASSOALHO PÉLVICO DE MULHERES ADULTAS JOVENS: UM ESTUDO TRANSVERSAL”**, desenvolvido por Fisioterapeutas, alunos de Fisioterapia e mestrandos envolvidos com o Laboratório de Pesquisa Clínica e Experimental do Sistema Urogenital (UPCEURG) com sede no Ambulatório de Saúde da Mulher da Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará.

A Espectroscopia de Infravermelho Próximo é uma técnica não invasiva de avaliação da oxigenação do tecidos, utilizada normalmente na medicina do esporte para melhorar os regimes de treinamento muscular porém, pouco abordada na avaliação dos músculos que ficam entre os ossos da bacia, afetados em condições clínicas chamadas de Disfunções do Assoalho Pélvico (DAP) que se apresentam com a perda involuntária de urina e fezes, descida da posição da bexiga, útero e reto pelo canal vaginal, dores pélvicas, endometriose e alterações na função sexual, entre outras. Este projeto tem o objetivo principal de avaliar a capacidade da Espectroscopia de Infravermelho Próximo em fornecer informações úteis para a avaliação e planejamento do tratamento dos músculos que ficam entre os ossos da bacia.

A avaliação será realizada uma vez, de maneira presencial, no município de Belém, no Ambulatório de Saúde da Mulher na Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará, localizada na R. Bernal do Couto, 988 - Umarizal, Belém - PA, 66055-080. Será feita a avaliação com coleta de informações importantes sobre seu quadro clínico e com utilização de questionários para identificar se você será capaz de entender os comandos, assim como dados clínicos e do seu estilo de vida serão coletados. Depois, será realizado o exame físico.

No exame físico será realizada avaliação da oxigenação tecidual, essa técnica é não invasiva e você precisará ficar em posição ginecológica. O equipamento, devidamente protegido por envoltório descartável e transparente, será encostado em sua pele, na região dos músculos que ficam entre os ossos da bacia, e você será orientada a fazer uma série de exercícios padronizados para ativar seus músculos. Sua aceitação ou não em passar pela avaliação da oxigenação tecidual não impede você de receber o seu tratamento conduzido apenas com a avaliação convencional.

Serão tomadas todas as medidas higiênicas em relação à limpeza dos aparelhos, e aos cuidados de proteção individual. É garantido que as informações dadas serão guardadas em segredo entre o pesquisador e o participante, não sendo revelado o nome de nenhuma participante da pesquisa em qualquer meio.

É garantido também o seu livre acesso a todas as informações e explicações sobre o estudo sempre que desejar, assim como as consequências sobre a sua participação. Seu aceite é voluntário, e você tem a liberdade de desistir ou de interromper a participação, sem a necessidade de qualquer explicação, sem prejudicar seu bem estar ou seu atendimento, independentemente de sua decisão sobre se envolver nessa pesquisa. A participação neste projeto também não causará a você nenhum gasto com os procedimentos realizados, assim como você não receberá remuneração ou recompensa financeira por ela.

O possível risco oferecido pode estar relacionado a infecções pelo contato com você, por isso será realizada a adequada higienização dos equipamentos, será utilizado ainda luvas, gorros e materiais de proteção individual, sendo também o Espectroscópio protegido com material transparente e descartável, individual para cada voluntária. É garantido seu direito de comunicar ao Fisioterapeuta e pedir para interromper a avaliação ou atendimento a qualquer momento. Em caso de dano/lesão, você tem direito à assistência de forma gratuita pelo tempo que for necessário.

Este projeto traz o benefício do avanço na assistência de pacientes com alterações semelhantes às suas, além disso gera um ambiente para educação em saúde colaborando também com a ciência e incentivando a realização de novas pesquisas sobre o assunto.

Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas, mantendo o sigilo de seus dados pessoais. Os dados coletados serão utilizados por um período de até cinco anos a contar da data de publicação da pesquisa, e serão utilizados somente em caráter científico. Os resultados também serão apresentados às participantes que desejarem.

Os pesquisadores estão disponíveis para explicar qualquer tipo de dúvida sobre o estudo. Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 Portão 4 - Cidade Universitária José Silveira Neto, Setor Saúde - Guamá, Belém - PA, 66075-110. Email: iasmin_cabral@yahoo.com.br. Telefone: (91) 3201 8892. Para situações de caráter ético você poderá se dirigir ao comitê de ética em pesquisa Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará. Localizado na R. Bernal do Couto, 988 - Umarizal, Belém - PA, 66055-080 – Telefone: (91) 4009-2264 - E-mail: cep.fscmp@gmail.com.

Consentimento Livre e Esclarecido:

Eu _____, declaro que li as informações acima sobre a pesquisa, que me sinto perfeitamente esclarecido sobre o conteúdo da mesma, assim como seus riscos e benefícios. Declaro, ainda que, por minha livre vontade, aceito participar da pesquisa cooperando com a coleta de dados.

Este termo foi elaborado em duas cópias de igual conteúdo, sendo entregue a mim uma das vias, assinada pelos pesquisadores responsáveis.

() Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

() Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

Data: _____/_____/_____

Assinatura do Participante da Pesquisa

Iasmin Pereira Cabral

Função/ Formação: Fisioterapeuta

Endereço: Endereço: Rua Augusto Corrêa, 01 Portão 4 - Cidade Universitária José Silveira Neto, Setor Saúde - Guamá, Belém - PA, 66075-110

Telefone: (91) 3201 8892

E-mail: iasmin_cabral@yahoo.com.br

Nome do Pesquisador Assistente

Função:

Telefone:

Endereço:

E-mail:

APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

ID: _____

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____

Telefone: _____

Cidade: _____ Estado: _____

HÁBITOS E ESTILO DE VIDA

De um modo geral, qual das alternativas define melhor os seus hábitos diários em relação à prática de atividade física? (Escolha única)

- ☐ Sedentária (não pratico nenhuma atividade física regularmente)
- ☐ Pouco ativa (pratico atividade física 1 a 2 vezes por semana)
- ☐ Moderadamente ativa (pratico atividade física 3 a 4 vezes por semana)
- ☐ Muito ativa (pratico atividade física 5 vezes ou mais por semana)

VIDA SEXUAL

Você é ativa sexualmente? (Escolha única)

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se a resposta anterior for sim, identifique quantas vezes na semana ou no mês você mantém relação sexual nos últimos 6 meses:

[Semana] (Resposta numérica)

[Mês] (Resposta numérica)

Dê uma pontuação de 0 (nada) a 10 (mais intenso possível) para os seguintes critérios:

Desejo sexual (Escala de 0 a 10)

Orgasmo (Escala de 0 a 10)

Lubrificação (Escala de 0 a 10)

Dor durante a relação sexual (Escala de 0 a 10)

HISTÓRICO GINECOLÓGICO E OBSTÉTRICO

Você está ou já esteve gestante anteriormente? (Escolha única)

☐ Sim

☐ Não

Se a resposta anterior for sim, quantas gestações você já teve? (Resposta numérica)

Você já teve algum aborto? (Escolha única)

☐ Sim

☐ Não

Se a resposta anterior for sim, quantos abortos você já teve? (Resposta numérica)

Se as respostas anteriores forem sim, quantos partos vaginais você já teve? (Resposta numérica)

Se as respostas anteriores forem sim, quantos partos cirúrgicos você teve? (Resposta numérica)

Seu ciclo menstrual é: (Escolha única)

☐ Regular (intervalo previsível entre ciclos)

☐ Irregular (intervalo variável entre ciclos)

☐ Ausente (amenorreia)

Você usa algum tipo de medicação anticoncepcional? (Escolha única)

☐ Sim

☐ Não

FUNÇÃO URINÁRIA

Com que frequência você vai ao banheiro fazer xixi ao longo do dia, da hora que acorda até antes de ir para cama? (Escolha única)

☐ Menos de 4 vezes ao dia

☐ De 4 a 7 vezes ao dia

☐ Mais de 7 vezes ao dia

Quando vai ao banheiro fazer xixi, tem a sensação de que não esvaziou completamente a bexiga? (Escolha única)

☐ Sim

☐ Não

Acontece de perder urina quando faz algum esforço como tossir, espirrar, correr, rir ou carregar algo pesado? (Escolha única)

☐ Sim

☐ Não

Acontece de precisar ir ao banheiro para fazer xixi durante a madrugada? (Escolha única)

☐ Sim

☐ Não

Se sim, quantas vezes por noite? (Resposta numérica)

Acontece de perder xixi sem conseguir controlar no trajeto para chegar ao banheiro? (Escolha única)

☐ Sim

☐ Não

Se você já teve alguma perda de xixi sem conseguir controlar, descreva o volume de urina perdido: (Escolha única)

☐ Poucas gotas

☐ Pequeno jato

☐ Grande quantidade

Você sente dor ao fazer xixi? (Escolha única)

☐ Sim

☐ Não

FUNÇÃO INTESTINAL

Quantas vezes você vai ao banheiro para fazer cocô durante a semana? (Resposta numérica)

Você costuma fazer força para fazer cocô? (Escolha única)

☐ Sim

☐ Não

Quando vai ao banheiro para fazer cocô, tem a sensação de que não esvaziou completamente o conteúdo do intestino? (Escolha única)

☐ Sim

☐ Não

Já aconteceu de perder cocô sem conseguir controlar? (Escolha única)

☐ Sim

☐ Não

Descreva o formato mais frequente do seu cocô: (Escolha única - Baseado na Escala de Bristol)

☐ Tipo 1 – Fezes em pequenos pedaços duros, difíceis de evacuar

☐ Tipo 2 – Fezes em formato de salsicha, mas com textura empedrada

☐ Tipo 3 – Fezes em formato de salsicha, mas com rachaduras na superfície

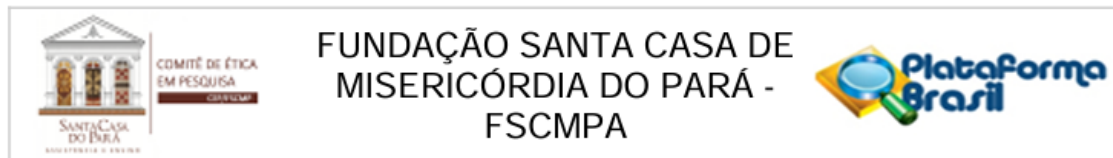
☐ Tipo 4 – Fezes lisas e macias, parecidas com uma cobra

☐ Tipo 5 – Fezes em pedaços moles, fáceis de evacuar

☐ Tipo 6 – Fezes pastosas, sem formato definido

☐ Tipo 7 – Fezes completamente líquidas

ANEXO A- ACEITE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO NÃO INVASIVA DA FUNÇÃO MUSCULAR DO ASSOALHO PELVICO POR OXIGENAÇÃO TECIDUAL COM ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHOR PROXIMO

Pesquisador: Iasmin Pereira Cabral

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 75700723.0.0000.5171

Instituição Proponente: Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.666.755

Apresentação do Projeto:

Projeto

Trata-se de uma estudo observacional transversal do tipo diagnóstico, explicativo e quantitativo.

Resumo:

INTRODUÇÃO: Buscando por alternativas frente as dificuldades vivenciadas na avaliação e tratamento das Disfunções do Assoalho Pélvico (DAP)

investigamos o cenário do treinamento muscular desportivo onde notou-se a existência de um método óptico, não invasivo, utilizado frequentemente

para otimizar o treinamento muscular, capaz de fornecer informações em tempo real sobre a oxigenação tecidual, chamado Espectroscopia de

Infravermelho Próximo (NIRS), pouco explorado no cenário da avaliação e TMAP (KOVEN e HERSCHORN, 2022; STOTHERS e DEEGAN, 2019;

MACNAB, STOTHERS e DEEGAN, 2019). **OBJETIVOS:** O objetivo principal deste estudo é determinar a correlação de parâmetros cinéticos de

oxigenação na avaliação da MAP de mulher com disfunção obtidos por um equipamento NIRS com Manometria Perineal Vaginal. **MATERIAIS E**

MÉTODOS: Trata-se de uma estudo observacional transversal do tipo diagnóstico, explicativo e

Endereço: Rua Bernal do Couto, 1040

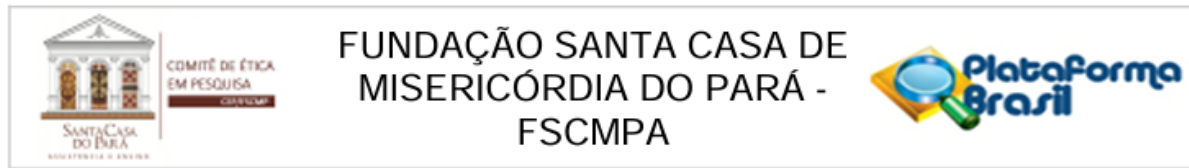
Bairro: Umarizal

CEP: 66.050-380

UF: PA **Município:** BELEM

Telefone: (91)4009-2264

E-mail: cep@santacasa.pa.gov.br



Continuação do Parecer: 6.666.755

quantitativo que será realizado com mulheres com diagnóstico de DAP, com idade de 25 a 80anos, em que será conduzido exame físico por avaliação da oxigenação tecidual com NIRS mediante protocolo de ativação muscular padronizado e, 5 min após, será realizada avaliação convencional por monometria perineal vaginal e realização de protocolo padronizado de ativação muscular. O tabulamento dos dados será realizado por planilha no softwares Microsoft Office Excel 2013 e para fins de análise, será utilizado ferramentas do softwares RStudio. Após análise de normalidade, para avaliar a existência de associação entre as variáveis será realizado o coeficiente de correlação de Spearman, adotando-se classificação de 0,10 até 0,30 (fraco), 0,40 até 0,6 (moderado) e de 0,70 até 1 (forte) (DANCEY e REIDY 2005).

Hipótese:

Hipótese Nula Não existe correlação moderada ou forte entre as variáveis cinéticas de oxigenação obtidas por NIRS na MAP e as obtidas por Manometria Perineal Vaginal em mulheres com DAP; Hipótese Alternativa Existe moderada ou forte correlação entre as variáveis cinéticas de oxigenação obtidas por NIRS na MAP e as obtidas por Manometria Perineal Vaginal em mulheres com DAP;

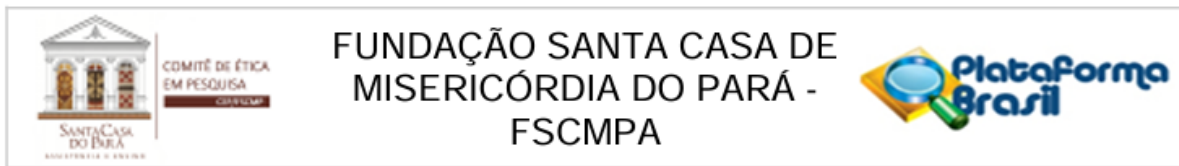
Metodologia Proposta:

Após coleta de informações iniciais a voluntária será orientada para realização do exame físico da MAP, sendo convidada a se despir da cintura para baixo atrás do biombo, utilizar avental de proteção individual e descartável, e então auxiliada a subir na maca para deitar em decúbito dorsal com inclinação do dorso em 30°, pernas abduzidas, joelhos semiflexionados e pés apoiados. Será mantida com pelve em posição neutra previamente determinada na maca, sem haver necessidade de modificação da luz ambiente para coleta. A coleta com NIRS será realizada no hemicorpo de dominância da paciente, uma vez que estudos anteriores de Macnab e col. (2019) já vem apontando diferenças, entre os lados esquerdo e direito, compatíveis com o lado de maior habilidade do corpo, assim como estudos da prática desportiva (MIRANDA -FUENTES, et al 2020), optou-se por

Endereço: Rua Bernal do Couto, 1040
Bairro: Umarizal
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)4009-2264

CEP: 66.050-380

E-mail: cep@santacasa.pa.gov.br



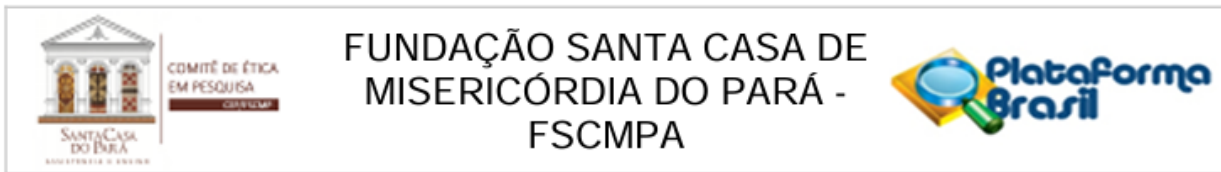
Continuação do Parecer: 6.666.755

avaliar a musculatura desta maneira como maior potencial de representação da Contração Voluntária Máxima Sustentada (CVMS) a qual será utilizada para análise. Nos casos de pacientes ambidestros será adotado arbitrariamente o hemisfério esquerdo. Com equipamento NIRS envolvido em papel filme transparente e descartável, acoplado contra a MAP na posição anatômica referente ao músculo levantador do ânus, semelhante ao posicionamento adotado em protocolos de eletromiografia (DREVESSE, et al 2007; SILVA, et al 2017; MEDEIROS, 2013; MORETTI, et al 2017; ZUBRESKI e LEONEL, 2023) a voluntária será orientada por Fisioterapeuta treinado a ativar a musculatura do assoalho pélvico com o comando "aperte a vagina e o ânus, como se fosse prender o xixi e o cocô". A contração correta será identificada pela elevação para dentro e ao redor de uretra, vagina e reto, sem qualquer movimento visível da pelve ou das extremidades inferiores (BØ et al., 2001). Posteriormente a identificação visual da elevação do pavimento pélvico a participante será convidada a realizar uma sequência padronizada de exercícios com 3 contrações voluntárias máximas, com intervalo de 15s entre elas, seguidas por um período de recuperação de 90s e a realização de uma CVMS. Será utilizado de maneira padronizada o comando "aperte a vagina e o ânus, como se fosse prender o xixi e o cocô, com o máximo de força que conseguir por 3 vezes seguidas" e "aperte a vagina e o ânus, como se fosse prender o xixi e o cocô, com o máximo de força pelo máximo de tempo que conseguir". Para fins deste estudo, será utilizado os dados da CVMS na medida em que requer uma produção de força mais contínua e por essa razão refletir melhor os efeitos da demanda de O₂, sendo por isso uma boa medida de força e resistência (MACNAB, et al 2019). Aguardados 5 min da CVMS, com a finalidade de prevenir a fadiga muscular do tônus basal dos MAP (NUNES, 2022), terá início a avaliação por perineômetro com a voluntária mantida em posição inicial e examinador devidamente paramentado e instrumento protegido por preservativo não lubrificado Madeitex®, recoberto por lubrificante vaginal KY®. Em seguida, a sonda será inflada até que o manômetro registrasse 40 mmHg, limite confortável apontado por Salgado e Col. (2018). Com a sonda inflada será aguardado-se 2 minutos para que a temperatura

Endereço: Rua Bernal do Couto, 1040
Bairro: Umarizal
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)4009-2264

CEP: 66.050-380

E-mail: cep@santacasa.pa.gov.br



Continuação do Parecer: 6.666.755

sonda/corpo entre em equilíbrio. A paciente será recomendada de acordo com o esquema padronizado de exercícios a reproduzir a sequência de 3 contrações máximas com intervalo de repouso de 15s entre elas e seguida por 90s de repouso e uma CVMS, inibindo-se o uso da musculatura acessória e utilizando o mesmo comando verbal padronizado. Os valores da Contração Voluntária Máxima (CVM) serão obtidos pela subtração da pressão mínima (os 40 mmHg), $P_{max} - P_{min} = CVM$. A média das três CVM será considerada o valor individual. Para observação da CVMS será também utilizado cronometro digital para quantificar o tempo de sustentação da contração.

Critério de Inclusão:

Mulheres com DAP, com idade de 25 a 80anos, apresentando Mini Exame Do Estado Mental (MEEM) com nota de corte de 20 pontos para analfabetos, 25 pontos para aqueles com escolaridade entre 1 a 4 anos, 26,5 para aqueles com escolaridade de 5 a 8 anos, 28 para aqueles com escolaridade de 9 a 11 anos e 29 para aqueles com mais de 11 anos (DUCAN, et al 2004), que aceitarem voluntariamente participar do estudo.

Critério de Exclusão:

Serão excluídas aquelas que apresentarem alergia ao látex da luva, quadros infecciosos, gestantes, as que não conseguirem realizar contração voluntária dos MAP identificada pela observação de mínima elevação visual, hímen intacto, presença de sangramento ginecológico, partos ou cirurgias ginecológicas nos últimos 6 meses, as que se negarem ou solicitarem interrupção da participação durante algum dos procedimentos desta pesquisa, bem como aquelas cujas informações de coleta se apresentem incompletas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Determinar a correlação de parâmetros cinéticos de oxigenação na avaliação da MAP de mulher com disfunção obtidos por um equipamento NIRS com Manometria Perineal Vaginal.

Endereço: Rua Bernal do Couto, 1040

Bairro: Umarizal

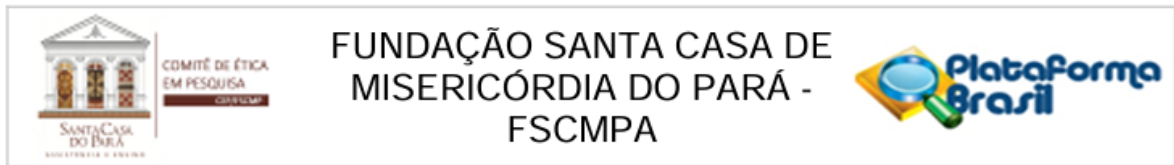
UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)4009-2264

CEP: 66.050-380

E-mail: cep@santacasa.pa.gov.br



Continuação do Parecer: 6.666.755

Objetivo Secundário:

- Quantificar medidas cinética de oxigenação com protocolo padronizado de ativação da MAP em mulheres com disfunção; -Quantificar medidas de força e resistência dos MAP de mulheres com disfunção por Manometria Perineal Vaginal; - Identificar se a NIRS é capaz de discriminar com precisão a função de contração e resistência dos MAP de mulheres com disfunção;- Analisar a interferência das variáveis etnia, faixa etária, partos, índice de massa corpórea (IMC), menopausa, atividade sexual, tipo de DAP (urinária, sexual ou coloproctoretal) na obtenção de dados NIRS na MAP;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Sob o ponto de vista ético, o risco seria caracterizado pela possível divulgação inadequada de informações pessoais, contidas na ficha de avaliação. Todavia, os pesquisadores se comprometem com a não divulgação desses dados, mantendo total sigilo e respeito com a confidencialidade das informações e privacidade dos pacientes em todos os momentos e circunstâncias, minimizado por meio de identificação por siglas iniciais dos nomes. Além disso, os dados colhidos serão unicamente utilizados para pesquisa pelos responsáveis pelo estudo. Durante as avaliações, as pacientes poderão eventualmente sentir dor à manipulação do canal vaginal. Tal fato será minimizado, pois o avaliador terá o máximo cuidado durante a manipulação e a participante será orientada, tendo autonomia para comunicar sobre a dor e pedir para interromper a atividade a qualquer momento, caso necessário. Os riscos de infecção podem estar presentes e serão reduzidos com a utilização de protetor em papel filme junto ao aparelho NIRS e preservativo não lubrificado no monômetro perineal, com a higienização correta após a finalização das avaliações, além da utilização de luvas, capote, gorros e mascaras por parte do profissional durante as avaliações. Quanto a riscos imateriais, a participante poderá ficar constrangida durante o atendimento, porém terá autonomia para se retirar do estudo a qualquer momento.

Benefícios:

Endereço: Rua Bernal do Couto, 1040

Bairro: Umarizal

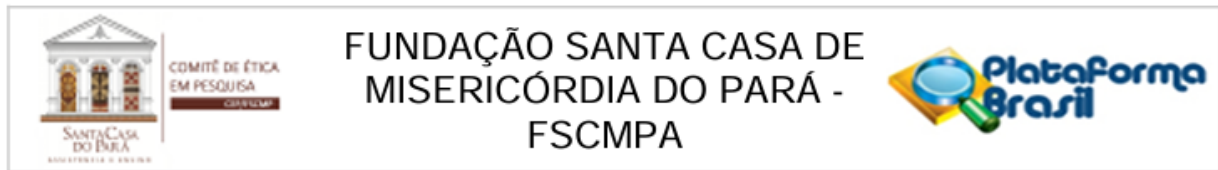
UF: PA

Telefone: (91)4009-2264

Município: BELEM

CEP: 66.050-380

E-mail: cep@santacasa.pa.gov.br



Continuação do Parecer: 6.666.755

Acreditamos que as informações investigadas com este estudo ajudarão na assistência em saúde de pacientes com DAP, com potencial de adaptação dos programas de treinamento muscular, melhorando a qualidade das informações obtidas na avaliação e consequentemente representando benefícios no conhecimento sobre essas manifestações clínicas, para a redução dos impactos financeiros, sociais e de qualidade de vida gerados pela ocorrência da DAP, assim como também deverá incentivar mais pesquisas em abordagens mais científicas nesta linha de investigação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A PESQUISA É RELEVANTE POR APRESENTAR UMA PROPOSTA COM BAIXO CUSTO E TRATAMENTO MINIMAMENTE INVASIVO.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

SEM CONSIDERAÇÕES.

Recomendações:

NENHUMA

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

ESTÁ DE ACORDO COM AS RESOLUÇÕES VIGENTE NO PAÍS. SEM PENDÊNCIAS, APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	iasmim_fr2.pdf	23/02/2024 12:32:24	EDNA SUELY FERREIRA LIMA	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2245304.pdf	07/12/2023 19:10:25		Aceito
Outros	CARTA_PENDENCIAS.docx	07/12/2023 19:04:24	Iasmin Pereira Cabral	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_FSCMPA_2023_MODIFICADO.docx	07/12/2023 19:03:15	Iasmin Pereira Cabral	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_MODIFICADO.docx	07/12/2023 19:00:53	Iasmin Pereira Cabral	Aceito

Endereço: Rua Bernal do Couto, 1040

Bairro: Umarizal

CEP: 66.050-380

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)4009-2264

E-mail: cep@santacasa.pa.gov.br



**COMITÊ DE ÉTICA
EM PESQUISA**
CONEXÃO

**FUNDAÇÃO SANTA CASA DE
MISERICÓRDIA DO PARÁ -
FSCMPA**



Continuação do Parecer: 6.666.755

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PROJETO_FSCMPA_2023.pdf	10/11/2023 21:48:38	lasmin Pereira Cabral	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_FSCMPA_2023.pdf	10/11/2023 21:44:48	lasmin Pereira Cabral	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	10/11/2023 20:32:22	lasmin Pereira Cabral	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 23 de Fevereiro de 2024

**Assinado por:
EDNA SUELY FERREIRA LIMA
(Coordenador(a))**

Endereço: Rua Bernal do Couto, 1040
Bairro: Umarizal
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)4009-2264

CEP: 66.050-380

E-mail: cep@santacasa.pa.gov.br