



CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS  
UNIPAC-BARBACENA  
FACULDADE DE SAÚDE DE BARBACENA – FASAB  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Camila Ferreira de Melo

Diogo José Mendes

Eudi Batista Junior

**ANÁLISE POSTURAL DE PRATICANTES DA MODALIDADE DE  
CICLISMO *INDOOR* DA CIDADE DE BARBACENA – MG**

BARBACENA  
2021



CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS  
UNIPAC-BARBACENA  
FACULDADE DE SAUÚDE DE BARBACENA – FASAB  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Camila Ferreira de Melo  
Diogo José Mendes  
Eudi Batista Junior

**ANÁLISE POSTURAL DE PRATICANTES DA MODALIDADE DE  
CICLISMO *INDOOR* DA CIDADE DE BARBACENA – MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Educação Física do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Orientador: M.e. Daniel Vieira Braña Côrtes de Souza

BARBACENA

2021

## SUMÁRIO

RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	6
Introdução .....	7
MATERIAIS E METODOS .....	8
Participantes do estudo.....	8
Critérios de inclusão .....	8
Critérios de exclusão .....	8
Procedimentos gerais .....	8
Procedimentos Especificos .....	9
Pontos de referência anatômica e articulações mensuradas.....	9
Articulação gleno-umeral .....	9
Articulação do cotovelo.....	10
Articulação do punho .....	10
Articulação do quadril .....	11
Articulação do joelho.....	11
Articulação do tornozelo .....	12
Posicionamento sobre a bicicleta de Ciclismo <i>Indoor</i> e fotogrametria. ....	12
Posicionamento da câmera .....	13
ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	13
Discussão .....	20
Conclusão .....	21
REFERÊNCIAS .....	22

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Representação dos pontos de mensuração da articulação gleno - umeral no plano mediano .....	9
Figura2 - Representação dos pontos de mensuração da articulação do cotovelo no plano mediano .	10
Figura 3 - Representação dos pontos de mensuração da articulação do punho no plano mediano....	10
Figura 4 - Representação dos pontos de mensuração da articulação do quadril no plano mediano...	11
Figura 5 - Representação dos pontos de mensuração da articulação do joelho no plano mediano....	11
Figura 6 - Representação dos pontos de mensuração da articulação do tornozelo no plano mediano .....	12

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 – Medida da ADM .....	14
---------------------------------	----

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização da amostra .....	13
Quadro 2 – Média e desvio padrão da ADM .....	15
Quadro 3 – Variação percentual da ADM por articulação.....	16
Quadro 4 – Variação percentual da ADM por seguimento .....	16
Quadro 5 – Média, desvio padrão e variação percentual do RPM .....	17
Quadro 6 – Erro típico da medida .....	18
Quadro 7 – Erro típico da medida para RPM.....	18
Quadro 8 – CCI para consistência interna e estabilidade da medida. ....	19

## RESUMO

A bicicleta está presente em nossas vidas seja quando criança, jovem, adulto ou idoso, independente do sexo, seja para lazer, locomoção, esporte e vários outros fins. Com a necessidade de adaptações acontecem processos evolutivos da bicicleta, e um dos maiores destaques foi a possibilidade do seu uso para avaliação funcional, como também para treinamento específico da modalidade de ciclismo feito em locais fechados e pequenos em sua maioria, com isso surgiu a bicicleta estacionária e conseqüentemente o ciclismo indoor, que hoje é praticado principalmente em academias. Os estudos encontrados sobre postura no ciclismo nas bases de dados (Lilacs, Scielo e Pubmed), apenas investigaram as bicicletas de *speed*, que possuem geometria e propósito diferenciado aos da bicicleta estacionária. Tendo em vista a dificuldade em encontrar estudos que padronizem ou indiquem um direcionamento para a postura adotada sobre bicicleta de Ciclismo *Indoor*. Mediante lacuna identificada na literatura o presente projeto tem objetivo de avaliar a postura dos praticantes de Ciclismo *Indoor* na cidade de Barbacena - MG. Para cumprir este objetivo, participaram do estudo 9 praticantes de Ciclismo *Indoor*. A variável de interesse do estudo foi a amplitude de movimento (ADM) das articulações do punho, cotovelo, ombro, quadril, joelho e tornozelo. Foi utilizada a estatística descritiva em média e desvio padrão para as medidas de ADM obtidas com as gravações dos praticantes de Ciclismo *Indoor* e o uso do programa *image J*, para calcular as angulações das articulações proposta pela pesquisa. O Erro Típico da Medida (ETM) foi calculado de forma absoluta (na mesma unidade de medida) e relativa (expressa em porcentagem), assim como a consistência interna (reprodutibilidade intradia) e estabilidade da medida (reprodutibilidade interdia) através do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). O protocolo para análise postural apresentou uma alta confiabilidade intra e interdia, exceto para a medida da inclinação do tronco. De acordo com a análise postural, pode-se inferir que o trabalho de equilíbrio da parte superior do corpo no ato de pedala pode ter interferido de forma ascendente ou descendente entre as articulações do punho e na inclinação do tronco. A não padronização do posicionamento dos participantes na bicicleta de Ciclismo *Indoor*, gerou uma maior variação absoluta para a articulação do punho, o que nos leva a propor aos praticantes de Ciclismo *Indoor* convencionar alinhamento do seguimento do braço com a mão, para que não haja uma hiperextensão ou flexão excessiva do punho, o que sobrecarrega as articulações, ligamentos e tendões.

Palavras-chaves: ciclismo *indoor*; ciclismo; postura; regulagem da bicicleta; *speed*.

## ABSTRACT

The bicycle is present in our lives whether as a child, young person, adult or elderly, regardless of gender, whether for leisure, mobility, sport and various other purposes. With the need for adaptations, evolutionary processes of the bicycle take place, and one of the biggest highlights was the possibility of its use for functional assessment, as well as for specific training of the cycling modality, done indoors and mostly small, with this came the stationary bike and consequently indoor cycling, which today is practiced mainly in gyms. found on cycling posture in databases (Lilacs, Scielo and Pubmed), only investigated speed bikes, which have a different geometry and purpose than indoor cycling bikes. Considering the difficulty in finding studies that standardize or indicate a direction for the posture adopted on indoor cycling bicycles. Through a gap identified in the literature, this project aims to assess the posture of indoor cycling practitioners in the city of Barbacena - MG. To fulfill this objective, 9 indoor cycling practitioners participated in the study. Three visits were conducted, in which the anatomical points were presented for the measurement of joint angles, anthropometric assessment and signing of the consent form in the first one. On the second and third visit, they underwent a pedaling session lasting 10 minutes, two recordings were performed, where the first recording took place between minutes 2 and 3, and the second between minutes 7 and 8 for further postural analysis. The variable of interest in the study was the range of motion (ROM) of the wrist, elbow, shoulder, hip, knee and ankle joints. Descriptive statistics in mean and standard deviation were used for the ROM measurements obtained from the recordings of indoor cycling practitioners and the use of the image J program to calculate the angles of the joints proposed by the research. The Typical Error of the Measure (ETM) was calculated in an absolute (in the same unit of measure) and relative (expressed as a percentage), as well as the internal consistency (intraday reproducibility) and stability of the measure (interday reproducibility) through the Coefficient of Intraclass Correlation (ICC). The protocol for postural analysis showed high intra- and interday reliability, except for the measurement of trunk inclination. According to the postural analysis, it can be inferred that the work of balancing the upper body in the act of pedaling may have interfered in an ascending or descending way between the wrist joints and the inclination of the trunk. participants in the indoor cycling bike, generated a greater absolute variation for the wrist joint, which leads us to propose that indoor cycling practitioners agree on the alignment of the arm with the hand, so that there is no hyperextension or excessive flexion of the wrist, the that strains the joints, ligaments and tendons.

Keywords: indoor cycling; cycling; posture; bicycle adjustment; speed.

## INTRODUÇÃO

A bicicleta está presente em nossas vidas seja quando criança, jovem, adulto ou idoso, independentemente do sexo, seja para lazer, locomoção, esporte e vários outros fins. A bicicleta foi inventada pelo barão alemão Karl Von Drais em 1817, e é considerada a pioneira, ele batizou de “máquina corredora” e a imprensa a chamou de velocípede, era feita de madeira e funcionava com impulso dos pés, objetivo era oferecer um meio de transporte barato e fácil de manter. Com a necessidade de adaptações acontecem processos evolutivos na bicicleta, e um dos maiores destaques foi a possibilidade do seu uso para avaliação funcional, como também para treinamento específico da modalidade de ciclismo feito em locais fechados e pequenos em sua maioria, com isso surgiu a bicicleta estacionária e conseqüentemente o ciclismo *indoor*, que hoje é praticado principalmente em academias (1).

Jonathan Goldberg, natural da África do Sul, professor de Educação Física e ex-atleta profissional de ciclismo de estrada. Ele por sua vez começou a pedalar na garagem de sua casa, para fugir de chuvas fortes, e também para não deixar sua mulher em casa sozinha, porque ela estava grávida, ele utilizava uma bicicleta estacionária adaptada por ele mesmo. Com a ideia (de adaptar uma bicicleta de ciclismo para se tornar estacionária) consolidada, Jonathan começou a colocar seus alunos particulares para pedalar em sua garagem; em pouco tempo ocorreu o sucesso da bicicleta e da modalidade Indoor (2). Existem vários estudos que investigaram a postura ideal do corpo na bicicleta convencional, ajustes do banco, pedal, melhora no desempenho e vários outros aspectos, já outros que investigam ergonomia ideal para cada uma delas. Essa postura adotada pelo ciclista depende do somatório de alguns fatores, como o comprimento do quadro da bicicleta e do avanço utilizados, assim como altura e largura do guidão (1), mas não foi encontrado nenhum estudo que analisa a postura na bicicleta estacionária.

Mediante tal perspectiva o objetivo geral do presente estudo foi avaliar a postura adotada pelos praticantes de Ciclismo *Indoor* sobre a bicicleta na cidade de Barbacena-MG, tendo ainda como objetivo específico a análise das 4 fases do pé de vela durante a execução da pedalada na bicicleta de Ciclismo *Indoor* e possíveis alterações angulares nas principais articulações, entende-se que seja interessante

investigar tanto para colaboração a ciência, quanto para conhecimento dos praticantes.

## **MATERIAIS E METODOS**

### **PARTICIPANTES DO ESTUDO**

Participaram do estudo, praticantes do ciclismo indoor do sexo masculino e feminino com idade entre 18 e 45 anos. A seleção dos participantes foi por conveniência em função da escassez de possíveis participantes em função do cenário pandêmico instaurado e as normas rígidas de saúde pública e política de distanciamento social, o que dificultou acesso aos locais de tal prática.

### **CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

Para que os participantes se enquadrassem no estudo, alguns critérios foram necessários, tais quais, idade entre 18 e 45 anos e ser praticante do ciclismo *indoor*.

### **CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO**

Alguns critérios quando observados, foram passíveis de exclusão do estudo, tais quais a restrição para a prática do Ciclismo *indoor*, cardiopatias, lesões osteo-mio-articulares, restrições de movimento, dentre outras que porventura impediam a plenitude da prática;

### **PROCEDIMENTOS GERAIS**

Os participantes foram convidados como voluntários do estudo na qual precisaram visitar a Academia Sportfit, situada na rua Marechal Floriano Peixoto nº359, Centro, Barbacena- MG, três vezes em dias não consecutivos e não mais que uma semana de intervalo entre eles.

Na visita 01, os participantes foram apresentados aos procedimentos experimentais com objetivo de familiarização, assim como avaliação da composição corporal para caracterização da amostra, retornando aos mesmos tais dados para que pudessem utilizar na gestão de sua prática de Ciclismo *Indoor*.

Nas visitas 02 e 03, foram experimentais para obtenção das medidas angulares das articulações analisadas (gleno-umeral, cotovelo, punho, quadril, joelho e tornozelo).

Para as 3 visitas (familiarização e experimental) foram realizadas medidas posturais sobre a bicicleta Ciclismo *Indoor* tendo a visita 01 o diferencial da apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e mensuração da composição corporal dos participantes.

Para todas as visitas, os participantes foram orientados a trajar roupa compatível para a prática do Ciclismo *Indoor* e preferencialmente que permitissem visualização dos pontos anatômicos para a mensuração dos testes posturais.

#### PROCEDIMENTOS ESPECIFICOS

Na visita 01 de familiarização, foi realizada a medida de composição corporal dos participantes, assim como contato inicial com a marcação dos pontos de referência anatômico. Tais pontos serviram para mensuração do ângulo articular adotado nas principais articulações de acordo com a postura adotada de melhor conforto para o participante sobre a bicicleta de Ciclismo *Indoor*.

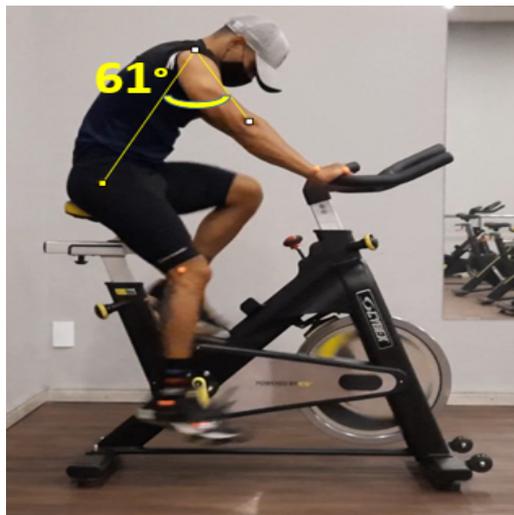
Em cada visita, o praticante do Ciclismo *Indoor* pedalou por 10 minutos, foram realizadas duas gravações, onde a primeira gravação aconteceu entre o minuto 2 e 3 e a segunda entre o minuto 7 e 8.

#### PONTOS DE REFERÊNCIA ANATÔMICA E ARTICULAÇÕES MENSURADAS.

Foram utilizadas as articulações como referência angular entre os segmentos sendo analisados em vista lateral (plano Mediano).

##### **Articulação gleno-umeral**

Na vista lateral, foi utilizado o acrômio (vértice), Trocânter maior do Fêmur e o espaço entre Úmero e a cabeça do Rádio (Figura 1).



**Figura 1 - Representação dos pontos de mensuração da articulação gleno-umeral no plano mediano**

### Articulação do cotovelo

Na vista lateral, foram utilizados o acrômio, Processo estilóide da Ulna e como vértice o espaço entre Úmero e cabeça do Rádio (Figura 2).



**Figura 2 - Representação dos pontos de mensuração da articulação do cotovelo no plano mediano**

### Articulação do punho

Na vista lateral, foram utilizados o Processo estilóide da Ulna como vértice, a cabeça do V metacarpo e o espaço entre Úmero e cabeça do Rádio (Figura 3).



**Figura 3 - Representação dos pontos de mensuração da articulação do punho no plano mediano**

### Articulação do quadril

Na vista lateral, foram utilizados o Trocânter maior do Fêmur como vértice, espaço entre tíbia e Fêmur e Acrômio (Figura 4).



Figura 4 - Representação dos pontos de mensuração da articulação do quadril no plano mediano

### Articulação do joelho

Na vista lateral, foram utilizados o Trocânter maior do Fêmur, o espaço entre tíbia e Fêmur como vértice e Maléolo lateral (Figura 5).

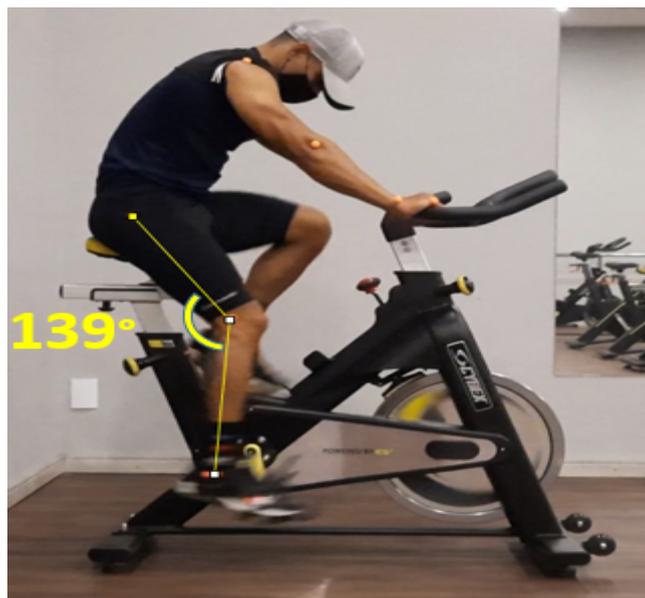


Figura 5 - Representação dos pontos de mensuração da articulação do joelho no plano mediano

### Articulação do tornozelo

Na vista lateral, foram utilizados o espaço entre tibia e Fêmur, maléolo lateral e tuberosidade do metatarso V como vértice (Figura 6).



**Figura 6 - Representação dos pontos de mensuração da articulação do tornozelo no plano mediano**

### POSICIONAMENTO SOBRE A BICICLETA DE CICLISMO *INDOOR* E FOTOGRAMETRIA.

Os participantes adotaram a postura de maior conforto e posição habitual tal qual já o faziam na prática do Ciclismo *Indoor*.

Com as marcações previamente identificadas no corpo do participante nas articulações de interesse, foram solicitados a pedalar durante 10 minutos, tentando manter uma cadência de 60 rotações por minuto (RPM), onde a primeira filmagem foi realizada entre o minuto 2 e 3 e segunda filmagem entre o minuto 7 e 8.

Para a captura em vídeo para análise postural durante a pedalada, foi utilizada uma câmera Samsung de 64mp de resolução e 240 quadros por segundo (QDS) na captura do vídeo cujo arquivo gerado em formato Mp4. O tamanho do quadro de gravação foi de 1920 x 1800 a 240 QDS. O *software* de vídeo *Media player classic* para Windows10 foi utilizado para que fosse passado quadro a quadro para a obtenção da imagem na posição do pedal de interesse. As posições corresponderam a posição de pedal mais baixo (na vertical), pedal a frente (paralelo ao solo), mais alto (na vertical) e mais atrás (paralelo ao solo).

Extraídas as imagens de interesse, as mensurações dos ângulos foram obtidas através da ferramenta de ângulo marcado sobre a imagem nos pontos de referência anatômica no software *ImageJ*.

#### POSICIONAMENTO DA CÂMERA

A câmera para filmagem foi posicionada a uma distância de 297 cm em relação ao ciclista e a uma altura do solo até o centro da lente de 79 cm em vista lateral do ciclista. Necessariamente o campo de filmagem abrangeu todos os segmentos dos participantes durante o ato de pedalar.

#### ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizada a estatística descritiva em média e desvio padrão para as medidas de ADM obtidas com as gravações dos praticantes de Ciclismo *Indoor* e o uso do programa *ImageJ*, para calcular as angulações das articulações proposta pela pesquisa.

O Erro Típico da Medida (ETM) foi calculado de forma absoluta (na mesma unidade de medida) e relativa (expressa em porcentagem), assim como a consistência interna (reprodutibilidade intradia) e estabilidade da medida (reprodutibilidade interdia) através do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI).

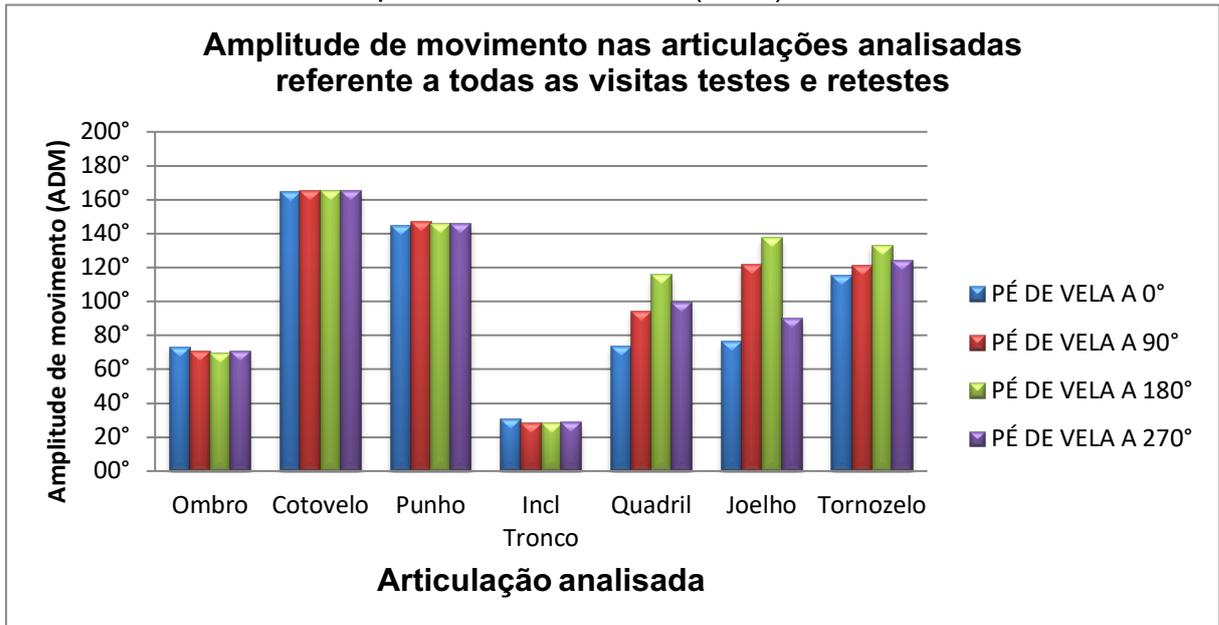
Depois de realizada a estatística descritiva, computadas as médias e desvio padrão para caracterização da amostra, foram obtidos os dados que seguem no quadro 1.

Quadro 1 – Caracterização da amostra

<b>IDADE</b>		<b>MASSA CORPORAL</b>	
MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
23 anos	±1 ano	65 kg	±9 kg
<b>IMC</b>		<b>ESTATURA</b>	
MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
23 kg/m <sup>2</sup>	±3 kg/m <sup>2</sup>	1,67 m	±0,11 m

Os dados obtidos foram distribuídos em um gráfico de barras para que melhor fosse à visualização e interpretação dos ângulos articulares de acordo com as quatro posições do pé de vela da bicicleta de Ciclismo *Indoor*. O gráfico 1 abaixo representa tais dados.

Gráfico 1 – Medida da Amplitude de Movimento (ADM)



Foi verificada a média e desvio padrão da amplitude de movimento das principais articulações, mostrados abaixo no quadro 2.

Quadro 2 – Média e desvio padrão da amplitude de movimento (ADM)

ARTICULAÇÃO	PÉ DE VELA A 0°		PÉ DE VELA A 90°		PÉ DE VELA A 180°		PÉ DE VELA A 270°	
	MÉD	DESVPAD	MÉD	DESVPAD	MÉD	DESVPAD	MÉD	DESVPAD
Ombro	73°	±08°	70°	±07°	69°	±07°	71°	±08°
Cotovelo	165°	±07°	165°	±06°	166°	±07°	165°	±07°
Punho	144°	±26°	147°	±16°	146°	±17°	145°	±17°
Incl Tronco	31°	±08°	28°	±07°	28°	±07°	29°	±07°
Quadril	73°	±10°	94°	±08°	116°	±12°	99°	±09°
Joelho	76°	±07°	122°	±08°	137°	±15°	90°	±06°
Tornozelo	115°	±12°	121°	±10°	132°	±11°	124°	±11°

Legenda: MÉD – Média; DESVPAD – Desvio padrão

Foi calculada a variação percentual da amplitude de movimento (ADM) por articulações, onde a menor variação percentual foi encontrada na articulação do cotovelo com o pé de vela a 90° e a maior variação foi na inclinação do tronco com o pé de vela a 0°. Os dados de todas as articulações estão retratados em percentual no quadro 3.

Quadro 3 – Variação percentual da ADM por articulação

ARTICULAÇÃO	PÉ DE VELA A 0°	PÉ DE VELA A 90°	PÉ DE VELA A 180°	PÉ DE VELA A 270°
Ombro	10,66%	10,30%	9,40%	10,74%
Cotovelo	3,96%	3,78%	4,19%	4,04%
Punho	18,23%	10,86%	11,69%	11,71%
Incl Tronco	24,43%	23,36%	23,33%	23,84%
Quadril	13,44%	8,86%	10,32%	8,86%
Joelho	8,59%	6,37%	10,56%	7,13%
Tornozelo	10,29%	8,00%	7,99%	8,55%

Nessa análise percentual realizada, foram agrupadas todas as articulações de membros superiores, inferiores e inclinação do tronco. Respectivamente variaram de 11,51%, 9% e 23,75% como mostra o quadro 4 abaixo.

Quadro 4 – Variação percentual da ADM por seguimento

ABSOLUTA	RELATIVA
15°	Média de variação do Â para membros superiores. 11,51%
10°	Média de variação do Â para membros inferiores. 8,99%
07°	Média de variação do Â para inclinação do tronco. 23,75%

Legenda: Â – ângulo.

Também utilizamos para a contextualização os valores de média, desvio padrão e a variação percentual das rotações por minuto, executados pelos praticantes de Ciclismo *Indoor* que participaram do estudo, conforme descrito no quadro 5.

Quadro 5 – Média, desvio padrão e variação percentual do RPM

<b>MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>
66 RPM	±10 RPM
	<b>VARIAÇÃO PERCENTUAL</b>
	15,04%

Para investigar o nível de precisão das medidas realizadas foi utilizado o erro típico de medida, utilizando as equações 1 e 2. Expresso de forma absoluta (na mesma unidade de medida) e de forma relativa (em percentual). Todas as articulações foram verificadas conforme mostra no quadro 6.

Equação 1 - Erro típico de medida Absoluto.

$$ETM_{\text{absoluto}} = \frac{\text{Desvio Padrão}}{\sqrt{2}}$$

Fonte: (2)

Equação 2 – Erro típico de medida relativo.

$$ETM_{\text{relativo}} = \frac{ETM_{\text{absoluto}}}{\text{Valor Médio da Variável}} \times 100$$

Fonte: (2)

Quadro 6 – Erro típico de medida

<b>ERRO TÍPICO DE MEDIDA</b>					
<b>OMBRO</b>		<b>COTOVELO</b>		<b>PUNHO</b>	
ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO
1,8°	2,78%	3,0°	1,99%	11,2°	8,35%
<b>INCLINAÇÃO DO TRONCO</b>					
		ABSOLUTO	RELATIVO		
		1,0°	3,69%		
<b>QUADRIL</b>		<b>TORNOZELO</b>		<b>JOELHO</b>	
ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO
1,5°	2,18%	7,6°	7,51%	2,7°	3,99%

Também foi verificado o erro típico de medida para as rotações por minuto executado pelos participantes dos estudos. Conforme mostra no quadro 7

Quadro 7 – Erro típico de medida (ETM) para rotações por minuto (RPM)

<b>RPM</b>	
<b>ETM ABSOLUTO</b>	<b>ETM RELATIVO</b>
7,3RPM	11,61%

Para verificar o nível de associação entre os pares de medida, foi realizado o coeficiente de correlação intraclass (CCI) entre o teste e o reteste da visita 02 para a consistência interna (medida intradia). Para estabilidade da medida foi utilizada as medidas dos retestes das visitas 1 e 2 (interdias), conforme mostra no quadro 8.

Quadro 8 – CCI para consistência interna e estabilidade da medida.

<b>INCLINAÇÃO</b>								
	<b>OMBRO</b>	<b>COTOVELO</b>	<b>PUNHO</b>	<b>DE TRONCO</b>	<b>QUADRIL</b>	<b>JOELHO</b>	<b>TORNOZELO</b>	<b>RPM</b>
Consistência interna (Intradia)	0,91	0,84	0,72	0,98	0,86	0,89	0,76	0,62
Visita 02 (Teste e reteste)	Muito Forte	Forte	Forte	Muito Forte	Forte	Forte	Forte	Moderado
Estabilidade da medida (Interdias)	0,64	0,64	0,61	0,37	0,79	0,97	0,80	0,45
Visita 01 e 02 (Reteste)	Moderado	Moderado	Moderado	Fraco	Forte	Muito Forte	Forte	Moderado

## DISCUSSÃO

Como observado no gráfico 1, há uma possível inferência de menor oscilação dos ângulos em membros superiores em relação aos inferiores é que nestes, encontra-se a necessidade de maior movimentação para geração de torque para o movimento da pedalada, e na parte superior uma função primordial de equilíbrio, demandando menor movimento angular.

Analisado o erro típico de medida encontramos na articulação do punho a maior variação absoluta ( $11,2^\circ$ ), o que pode justificar a não padronização do posicionamento dos participantes, onde os participantes foram deixados livres para a regulagem da bicicleta e posicionamento sobre a mesma conforme eles achavam melhor para a prática. O que nos leva a propor aos praticantes do Ciclismo *Indoor* convencionar alinhamento do seguimento do braço com a mão, para que não haja uma hiperextensão ou flexão excessiva do punho, o que sobrecarrega as articulações, ligamentos e tendões.

Observando a consistência interna no teste e reteste da segunda visita (intradia), observou-se que há uma correlação (forte/muito forte) entre as medidas, sendo assim o método conseguiu replicar tais medidas, destacando-se a articulação do ombro (CCI= 0,98) com maior reprodutibilidade. Analisada a estabilidade da medida do reteste da primeira visita com o da segunda visita (interdia), foi observado que na maioria das medidas há uma correlação forte, ou seja, o método utilizado conseguiu replicar as medidas entre dias diferentes, onde a única correlação fraca foi da inclinação do tronco (0,37), sendo assim nota-se que os participantes não tiveram uma constância para apresentar as medidas, em dias diferentes. Mais se observarmos o ETM para inclinação do tronco o valor apresentado foi de apenas 3,69%, ou seja, o estudo teve um percentual de erro baixo, o que significa que a correlação fraca não está associada com o que foi feito no protocolo, e sim com a postura adotada pelos participantes e que pode ter influenciado a alteração no ângulo do punho observado pensando em uma alteração descendente nas articulações.

O presente estudo verificou uma média de 66 RPM, na qual um único estudo preconiza um intervalo de 60 a 90 RPM no ciclismo indoor (3), sendo que a maioria dos estudos, preconiza uma rotação acima de 70 RPM ou abaixo de 120 RPM (4,5).

Embora a grande maioria dos estudos não apresentem uma rotação semelhante ao do presente estudo, considerando o desvio padrão, parte dos ciclistas se enquadram no preconizado acima de 70 RPM, considerando o erro padrão igual a 10 RPM.

Realizando uma comparação do encontrado na bicicleta de Ciclismo *Indoor* no presente estudo com os achados em alguns artigos na base de dados na área da saúde, 2 estudos apresentaram uma semelhança do ângulo do joelho entre a bicicleta de *speed* e os resultados do presente estudo (6,7). Parece que esta semelhança entre as angulações pode estar atribuída a posição de maior conforto no ato de pedalar e devido ao protocolo de ajuste da bicicleta.

## **CONCLUSÃO**

O protocolo para análise postural apresentou uma alta confiabilidade intradia e interdia, exceto para a medida da inclinação do tronco. De acordo com a análise postural, pode-se inferir que o trabalho de equilíbrio da parte superior do corpo no ato de pedalar pode ter interferido de forma ascendente ou descendente entre as articulações do punho e na inclinação do tronco.

A não padronização do posicionamento dos participantes na bicicleta de Ciclismo *Indoor* gerou uma maior variação absoluta para a articulação do punho, o que nos leva a propor aos praticantes de Ciclismo *Indoor* convencionar alinhamento do seguimento do braço com a mão, para que não haja uma hiperextensão ou flexão excessiva do punho, o que sobrecarrega as articulações, ligamentos e tendões.

Como futuras propostas de estudo, incentiva-se que seja realizada uma padronização na postura dos participantes com o intuito de verificar se a variação no ângulo do punho e tronco são reproduzidas. Contudo, este procedimento reduzirá a validade externa do estudo.

## REFERÊNCIAS

1. Candotti CT, Delwing GB, Torre ML, Noll MN, Loss JF. Influência do posicionamento do ciclista na sobrecarga mecânica da coluna cervical, calculada pela técnica da dinâmica inversa. *Revista da Educação Física / UEM*. 2012 May 11;23(4):585-598.
2. Silva Renato andré, Oliveira Hildeamo Bonifácio. Prevenção de lesões no ciclismo indoor- uma proposta metodológica. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2002;10(4):07-18.
3. Hopkings WG. Measures of Reliability in Sports Medicine and Science. Department of Physiology, School of Medical Sciences and School of Physical Education. 2000 Jul 30;:1-15.
4. Mello DB, Dantas EH, Novaes JS, Albergaria MB. Alterações fisiológicas no ciclismo indoor. *Fitness & Performance Journal*. 2002;2(1):30-40.
5. Pinzon C. Descrição comparativa do padrão angular em bicicleta estacionária, modalidade indoor, chassi fixo e articulado. Ministério da educação Universidade federal do Rio Grande do Sul. 2012 Apr 27;:1-81.
6. Cavalcante DV. Modelo para ajustes dos componentes da bicicleta de ciclismo indoor. *Universidades estadual da Paraíba*. 2018;:1-53.
7. Emanuele U, Horn T, Denoth J. Influence of racing position on cycling patterns. *Portuguese Journal of Sport Sciences*. 2011;:211-214.
8. Filtelman DM, Sterling M, Hemilda H. Effect of different aerodynamic time trial cycling positions on muscle activation and crank torque. *Scandinavian Journal Medicine Science Sports*. 2016;(26):528-534.