

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL EM EDUCAÇÃO FÍSICA
PPGEF/UFSC – DCSAU/UESC**

ALBERTO BARRETTO KRUSCHEWSKY

**RESPOSTAS PSICOFÍSICAS A DIFERENTES POSIÇÕES DE
SELIM E CADÊNCIAS EM PRATICANTES RECREACIONAIS
DE CICLISMO**

Florianópolis, SC
2017

ALBERTO BARRETTO KRUSCHEWSKY

**RESPOSTAS PSICOFÍSICAS A DIFERENTES POSIÇÕES DE
SELIM E CADÊNCIAS EM PRATICANTES RECREACIONAIS
DE CICLISMO**

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina, na Área de Concentração Biodinâmica do Desempenho Humano e Linha de Pesquisa Exercício Físico e Desempenho no Esporte e no Trabalho, para a obtenção do grau de Doutor em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Diefenthaler

Florianópolis, SC
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Kruschewsky, Alberto Barretto

Respostas psicofísicas a diferentes posições de
selim e cadências em praticantes recreacionais de
ciclismo / Alberto Barretto Kruschewsky ;
orientador, Prof. Dr. Fernando Diefenthaler, 2017.
122 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Desportos, Programa de Pós
Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Posicionamento. 3. afeto.
4. angulação do joelho. I. Diefenthaler, Prof. Dr. Fernando . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

ALBERTO BARRETTO KRUSCHEWSKY

**RESPOSTAS PSICOFÍSICAS A DIFERENTES POSIÇÕES DE
SELIM E CADÊNCIAS EM PRATICANTES RECREACIONAIS
DE CICLISMO**

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina, para a obtenção do grau de Doutor em Educação Física.

Prof^a. Dr^a. Kelly Samara da Silva
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação Física

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Fernando Diefenthaler (Orientador)

Prof. Dr. Marco Aurélio Vaz (UFRGS - RS)

Prof. Dr. Thiago Ferreira (UFRB - BA)

Prof^a. Dr^a. Cíntia De La Rocha Freitas (UFSC - SC)

Prof. Dr. Antonio Renato Moro (UFSC - SC)

Prof. Dr. Ricardo Dantas De Lucas (UFSC - SC)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Dante Siuffo Kruschewsky e Lindaura Maria Barretto Kruschewsky, que sempre acreditaram e foram as referências necessárias à minha caminhada;

A minha esposa, Rita Márcia Amorim Mendes Kruschewsky, ao lado não apenas neste Doutorado, mas nas escolhas que fiz para a vida;

A minha filha, Bárbara Mendes Kruschewsky, inspiração e estímulo, combustível que me impulsiona sempre.

Ao meu orientador, Fernando Diefenthaler que, sempre receptivo e amigo, encontrou a medida exata de cobrar e apoiar quando devido;

A todos os colegas do BIOMEK nas figuras de Mateus Rossato, Rodolfo Dellagrana, Rafael Sakugawa e Caetano Decian Lazzari, pelo apoio incondicional;

Aos amigos Antônio Renato Moro e Osni Jacó, conselheiros presentes em importantes momentos;

Ao professor Silvio Fonseca, por ter acreditado na proposta do DINTER;

Ao amigo Bruno Boppre, sempre por perto nesta passagem por Florianópolis. Da mesma forma, Alice Fernandez e amigos da equipe da UFSC de Natação, que com seu carinho preencheram e aqueceram o tempo que passei longe da família.

A Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC por possibilitar a formação continuada dos seus quadros e para as quatro universidades Estaduais da Bahia.

Aos colegas Professores da UESC, pelo apoio para que pudesse atender às obrigações do Dinter

A CAPES e FAPESB pelos investimentos para o bom andamento do DINTER.

Aos colegas da Primeira Turma de Educação Física da Uesc, principais estimuladores da minha carreira acadêmica.

Aos meus alunos, fonte inspiradora para buscas cada vez mais intensas.

RESUMO

Apesar da ampla divulgação dos benefícios do exercício, a aderência na prática ainda é pequena. Recentemente, são encontradas evidências de que a aderência é influenciada por aspectos psicofísicos como, por exemplo, o afeto, representado por respostas contrastantes do indivíduo a uma experiência, seja “positivo” ou “negativo”, “prazer” ou “desprazer”, “conforto” ou “desconforto”. A aderência ao ciclismo inclui questões que podem afetar o praticante, como a configuração da bicicleta, intensidade e volume da prática. Embora existam inúmeros estudos acerca da influência da altura do selim sobre o desempenho durante a pedalada, os fatores psicofísicos, dentre estes a afetividade, não têm sido levados em consideração. Trata-se de uma lacuna científica importante, devido ao papel que o afeto em apenas uma sessão de exercício exerce sobre a adoção de um estilo de vida ativa no futuro. Nesse contexto a presente pesquisa, composta de dois estudos, investigou respostas psicofísicas como afeto e esforço percebido na presença de dor e em diferentes configurações de altura do selim e cadências.

Metodologia: No Estudo 1 foram avaliados após passeio ciclístico 132 ciclistas recreacionais, sendo 105 homens (idade $35,49 \pm 11,18$ anos; massa corporal $79,37 \pm 17,15$ kg; estatura $172,22 \pm 14,07$ cm) e 27 mulheres (idade $38,77 \pm 10,27$ anos; massa corporal $69,54 \pm 21,49$ kg; estatura $159,93 \pm 17,26$ cm). Todos responderam escalas de sensações de Hardy e Rejeski (1989) para avaliação do afeto, CR10 de Borg para dor e OMNI – Ciclismo para a PSE, além passarem pelo registro fotográfico da angulação do joelho. O Estudo 2, realizado em 4 dias separados por um mínimo de 24 horas, incluiu 9 praticantes recreacionais de ciclismo ($29,55 \pm 5,19$ anos, $179,55 \pm 10,61$ cm, $83,44 \pm 19,96$ kg). Todos passaram por teste incremental e sessões posteriores de 30 min (três dias distintos com 48 horas de intervalo) de pedalada em cicloergômetro a carga constante (60% do pico de potência no teste incremental). Nestas sessões a adoção do selim foi randomizada (referência, 109% da altura entrepernas, referência + 2,5% e referência - 2,5%) e os 30 min da sessão foram divididos em três etapas de 10 min, sem interrupção, nas seguintes cadências: (1) preferida; (2) preferida - 20% e (3) preferida + 20%. As escalas de afetividade e percepção subjetiva

de esforço foram aplicadas nos 2 min finais de cada uma das etapas de 10 min, com registro de valores torque e frequência cardíaca no cicloergômetro. **Resultados:** No Estudo 1, o grupo que relatou dor apresentou menores escores de afetividade, maior PSE e ângulo de flexão de joelho mais fora da amplitude ideal. No Estudo 2, a cadência elevada (preferida+20%) resultou em escores médios mais negativos de afeto, maiores valores de PSE e FC em qualquer condição de selim. O selim na condição referência-2,5% apresentou afetividade mais negativa que a condição de referência e PSE mais elevada que as outras condições para todas as cadências. **Conclusão:** A presença de dor pode influenciar o afeto experimentado pelo indivíduo. Uma condição de selim baixo ou cadência elevada resulta em maior percepção de dificuldade para o ciclista recreacional, com baixos escores de afetividade e elevada PSE.

Palavras Chave: Posicionamento, afeto, angulação do joelho

ABSTRACT

Despite widespread disclosure of exercise benefits, adherence in practice is still small. Recently evidence is found that adherence is influenced by psychophysical aspects such as affect, represented by contrasting responses of the person to an experience, whether "positive" or "negative", "pleasure" or "displeasure", "comfort" or "discomfort." Adherence to cycling includes issues that can affect the practitioner, such as bike configuration, intensity and volume of practice. Although there are numerous studies about the influence of saddle height on performance during pedaling, psychophysical factors, among them affectivity, have not been taken into account. This is an important scientific gap, due to the role of the affect in just one exercise session to the adoption of the active life in the future. In this context, the present research, composed of two studies, investigated psychophysical responses such as, affect and effort in the presence of pain and in different seat height configurations and cadences. **METHODS:** In Study 1, 132 recreational cyclists were evaluated after a cycling tour: 105 males (age 35.49 ± 11.18 years, body mass 79.37 ± 17.15 kg, height 172.22 ± 14.07 cm), and 27 women (age 38.77 ± 10.27 years, body mass 69.54 ± 21.49 kg, height 159.93 ± 17.26 cm). All of them responded to Hardy and Rejeski's (1989) sensation scales for affect evaluation, Borg CR10 for pain and OMNI - Cycling for PSE, as well as for photographic record of knee angulation. Study 2, conducted on 4 separate days for a minimum of 24 hours, included 9 recreational cycling practitioners (29.55 ± 5.19 years, 179.55 ± 10.61 cm, 83.44 ± 19.96 kg). All of them underwent incremental testing and subsequent 30-min sessions (three separate days with 48-hour intervals) from cycling to constant load (60% of peak power in the incremental test). In these sessions, the use of the saddle was randomized (reference, 109% of the crotch height, reference + 2.5% and reference - 2.5%) and the 30 minutes of the session were divided into three 10-minute steps without interruption in following cadences: (1) preferred; (2) preferred - 20% and (3) preferred + 20%. Scales of affectivity and rate of perceptive exertion were applied in the final 2 min of each of the 10 min times, with record of torque values and heart rate in the cycle ergometer. **Results:** In Study 1, the group that reported pain had lower affectivity scores, higher PSE, and knee flexion angle more

outside of the ideal range. In Study 2, elevated cadences (preferred + 20%) resulted in more negative mean affect scores, higher PSE and HR values in any saddle condition. The saddle in the reference condition-2.5% presented affectivity more negative than the reference condition and PSE higher than the other conditions for all cadences. **Conclusion:** The presence of pain can influence the affection experienced by the individual. A low saddle or high cadence condition results in a greater perception of difficulty for the recreational cyclist, with low levels of affectivity and high PSE.

Keywords: Positioning, affection, knee angulation

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Média e desvio padrão das variáveis de perfil dos praticantes, angulação de joelho e percepção subjetiva de esforço e afetividade entres os indivíduos dos dois grupos (Sem/Com dor).....	62
Tabela 2 - Porcentagem de indivíduos com angulação adequada (entre 25° e 30°) e inadequada (valor fora desta amplitude), para cada um dos grupos (sem dor-com dor).....	62
Tabela 3 - Valores individuais e médio do pico de potência (PP) no teste incremental máximo e cadências nos testes submáximos de carga constante (60% do PP) nas três posições do selim, em diferentes cadências aplicadas.....	76

LISTA DE FIGURAS

<p>Figura 1 - Exemplo de medidas antropométricas para ajuste do selim. (1) Medida da Sínfise Púbrica ao solo; (2) Altura Trocântérica, distância do trocânter do fêmur ao solo; (3) Distância da tuberosidade isquial ou isquiática até o solo.</p> <p>Figura 2 - Ângulo do joelho no ponto morto inferior do ciclo da pedalada (180°).....</p> <p>Figura 3 - Desenho experimental.....</p> <p>Figura 4 - Escala de Sensações.....</p> <p>Figura 5 - Escala OMNI-Ciclismo.....</p> <p>Figura 6 - Imagem com Escala CR10, adaptada para o Português.....</p> <p>Figura 7 - Registro fotográfico no plano sagital direito.....</p> <p>Figura 8 - A) Frequência de dor reportada pelos participantes (%), de acordo com a região apontada no desenho (Figura 5) e B) intensidade da dor reportada na escala CR10 de Borg adaptada para o português por Ferreira-Bacci e colaboradores (2009) (Media ± Desvio Padrão).....</p> <p>Figura 9 - Desenho Experimental.....</p> <p>Figura 10 - Valores de torque médio durante teste submáximo em diferentes posições de selim, referência (109% da altura entrepernas), para cima (referência+2,5%), e para baixo (referência - 2,5%) e nas cadências preferida, preferida-20% e preferida+20. Sem interação selim e selim*cadência, mas com diferenças significativas para as diferentes cadências (p<0,001).</p> <p>Figura 11 - Valores de torque médio nos diferentes quadrantes (I, I, III e IV) do ciclo da pedalada nas diferentes condições de selim, \uparrow posição de referência (109% da altura entrepernas), \uparrow para cima (referência+2,5%), e \downarrow para baixo (referência-2,5%) e nas cadências preferida, preferida-20% e preferida+20%. Diferenças estatísticas foram aceitas para p<0,05.....</p> <p>Figura 12 - Valores da escala de afetividade nas diferentes posições de selim, referência (109% da altura entrepernas), referência+2,5% e referência - 2,5% e cadências preferida, preferida-20% e preferida+20%. Diferenças estatísticas para selim e cadência, sem interação selim*cadência.....</p>	<p>32</p> <p>33</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>61</p> <p>69</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p>
---	---

Figura 13 - Valores da escala de percepção de esforço em diferentes posições de selim, referência (109% da altura entrepernas), para cima (referência+2,5%), e para baixo (referência - 2,5%) e nas cadências preferida, preferida-20% e preferida+20. Diferenças estatísticas para selim e cadência, sem interação selim*cadência. 80

Figura 14 - Valores frequência cardíaca nas diferentes posições de selim (referência, referência+2,5%, referência-2,5%) e cadências (preferida, preferida-20% e preferida+20%). Diferenças estatísticas apenas entre diferentes cadências..... 81

LISTA DE SIGLAS

AF	Afetividade
PSE	Percepção subjetiva de esforço
FC	Frequência Cardíaca

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	21
JUSTIFICATIVA.....	24
PROBLEMA	24
2. OBJETIVOS.....	25
2.1 ESTUDO 1.....	25
2.1.1 Geral	25
2.1.2 Específicos.....	25
2.2 ESTUDO 2.....	25
2.2.1 Geral	25
2.2.2 Específicos.....	25
3. HIPÓTESES	27
3.1 ESTUDO 1.....	27
3.2 ESTUDO 2.....	27
4. REFERENCIAL TEÓRICO	29
4.1 INCREMENTO DA PRÁTICA DO CICLISMO E PREOCUPAÇÕES	29
4.2 CONFIGURAÇÃO DOS AJUSTES E POSICIONAMENTO ..	31
4.3 POSICIONAMENTO X PROBLEMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS.....	34
4.4 A CONFIGURAÇÃO DO SELIM E O RENDIMENTO	38
4.5 A CADÊNCIA.....	40
4.6 ASPECTOS PSICOFÍSICOS	44
5. ESTUDO I: OCORRÊNCIA DE DOR, PERCEPÇÃO DE ESFORÇO E AFETIVIDADE EM PRATICANTES RECREACIONAIS DE CICLISMO	53
5.1 MÉTODO.....	53
5.1.1 Tipo de estudo.....	53
5.1.2 Amostra	53
5.1.3 Procedimentos	54
5.1.4 Coleta de dados.....	55
5.1.5 Estatística.....	59
5.2 RESULTADOS	60

5.3 DISCUSSÃO	63
5.4 CONCLUSÃO ESTUDO 1	65
6. INFLUÊNCIA DA ALTURA DO SELIM E/OU DIFERENTES CADÊNCIAS SOBRE RESPOSTAS BIOMECÂNICAS, PERCEPTUAIS E AFETIVAS EM CICLISTAS RECREACIONAIS (ESTUDO 2).....	67
6.1 MÉTODO.....	67
6.1.1 Tipo de Estudo	67
6.1.2 Sujeitos	67
6.1.3 Desenho experimental.....	68
6.1.4 Visita 1 (Incremental).....	70
6.1.5 Visitas 2, 3 e 4 (Testes submáximos)	72
6.1.6 Estatística	74
6.2 RESULTADOS	74
6.3 DISCUSSÃO	82
6.4 CONCLUSÃO ESTUDO 2	91
7. LIMITAÇÕES	93
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
REFERÊNCIAS.....	97
APÊNDICE	117
APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	118
APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA (Q-PAF)	122

1. INTRODUÇÃO

Existem recorrentes evidências da relação do exercício com a melhora dos níveis de saúde física e mental (ACSM, 2014). Entretanto, isto não parece ser suficiente para que as pessoas adotem um estilo de vida ativo, pois são altas as taxas de sedentarismo (WHO, 2010) e elevada desistência entre aqueles que iniciam um programa de atividade física (DISHMAN; BUCKWORTH, 1996; MARCUS et al., 2006). Por outro lado, é crescente a utilização da bicicleta (THOMPSON; RIVARA, 2001) como meio de transporte, recreação e exercício (CHIU et al., 2013). Este crescimento é resultado não apenas da relação do ciclismo com a melhora de aspectos relacionados à saúde (TRAPP et al., 2011; CRAIG et al., 2012), mas sobretudo pelos benefícios ao meio ambiente (ROJAS-RUEDA et al., 2012; GOTSCHI et al., 2016). Instrumento alternativo ao transporte motorizado, a bicicleta representa uma opção para diminuição da emissão de gases poluentes (BANISTER, 2008; BINI; CARPES, 2014a).

O uso da bicicleta não acontece apenas para fins de transporte ou lazer ativo. Existem pessoas que procuram o ciclismo para melhora da aptidão física, em academias e centros de treinamento (BINI; CARPES, 2014a). A prática em locais fechados, denominada “ciclismo indoor”, é caracterizada por aulas coletivas (KANG et al., 2005). Entretanto, qualquer que seja o ambiente (*indoor ou outdoor*) ou modalidade de ciclismo praticada (*estrada, mountain bike* etc), o ser humano não nasceu familiarizado com o uso da bicicleta. A prática exige um posicionamento que não faz parte das suas atividades habituais (DAMIANO et al., 2011). Este posicionamento é determinado tanto pelos ajustes dos segmentos da bicicleta (i.e. guidão, selim) quanto por mudanças posturais dos próprios ciclistas quando pedalam em uma determinada configuração de ajustes (BINI; CARPES, 2014b).

Dentre os ajustes possíveis a altura do selim (medida vertical) aparece como o mais importante (MELLION, 1991; WANICH et al., 2007; DOREL et al., 2009; BINI et al., 2011a; FERRER-ROCA et al., 2012; PEVELER et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013; FERRER-ROCCA et al., 2014). O cálculo inclui medidas antropométricas, dentre estas a distância da sínfise púbica ao solo, denominada altura entrepernas (DE VEY

METSDAGH, 1998; SILBERMAN et al., 2005). Estima-se que a aplicação de 109% sobre esta medida influencie positivamente o desempenho, em especial o consumo máximo de oxigênio - VO₂ Max (HAMLEY E THOMAS, 1967; SHENUN; DEVRIES, 1976; NORDEEN-SNYDER, 1977). Entretanto, a utilização dos 109% tem resultado em diferentes amplitudes de flexão do joelho (DE VEY METSDAGH, 1998; PEVELER et al, 2007; PEVELER, 2008). Angulações do joelho entre 25 e 30° com o pedal no ponto morto inferior do ciclo da pedalada (180°) vêm sendo usadas como método padrão ouro na prevenção de lesões e maior eficiência na pedalada (BURKE; PRUITT, 2003; PEVELER et al., 2007; BINI et al., 2011a; QUESADA et al., 2016), embora com alguma controvérsia (BINI et al., 2014a).

O posicionamento ao pedalar é relevante, pois podem ocorrer problemas por uso continuado em posições inadequadas (BINI et al., 2011b; SILBERMAN, 2013; BALASUBRAMANIAN et al., 2014; BINI; ALENCAR, 2014; CHANG et al., 2016), em especial devido ao movimento repetitivo do joelho (CHANG et al., 2015). Diferentes ajustes na bicicleta correspondem a mudanças biomecânicas (MARSH et al., 2000; VRINTS et al., 2011; DIFENTHAELER et al., 2008; DIFENTHAELER et al., 2016; MOURA et al., 2017), fisiológicas (HAMLEY; THOMAS, 1967; SHENUN E DEVRIES, 1976; PEVELER et al., 2008; ROSSATO et al., 2008; FERRER-ROCCA et al., 2014; QUESADA et al, 2016a; FERRER-ROCCA et al., 2017) ou perceptivas (BAINO et al., 2011; CHIU et al., 2013; AGRÍCOLA et al. 2016; QUESADA et al., 2016b). Enquanto os aspectos fisiológicos e biomecânicos já têm atenção dos pesquisadores, questões psicofísicas decorrentes do exercício vêm sendo incluídas, principalmente pela psicofisiologia (MARSH; MARTIN, 1998; WILLIAMS, 2008; WILLIAMS et al., 2008; LEE et al., 2016; VANDONI et al., 2016).

O termo afeto vem sendo usado para representar as respostas contrastantes do indivíduo a uma experiência, seja “positivo” ou “negativo”, “prazer” ou “desprazer”, “conforto” ou “desconforto”, geralmente associadas a emoções e humores (KWAN; BRYAN, 2010). O interesse dos estudos sobre a afetividade segue dois caminhos (EKEKAKIS et al., 2013): (1) saber se as respostas afetivas podem ser usadas como um método prático para monitoramento e regulação da intensidade durante o exercício e (2) que implicações estas respostas

afetivas podem ter sobre a aderência futura aos exercícios. Para avaliar a afetividade Hardy e Rejeski (1989) propuseram a escala de sensações (*Feeling Scale*), depois bastante usada no contexto do exercício (VAN LANDUYT et al., 2000; WILLIAMS et al., 2008; KWAN; BRIAN, 2010; HEARGREAVES; STYCH, 2013; AGRÍCOLA et al., 2016)

Em se tratando da modalidade ciclismo, além da configuração da bicicleta as cadências elevadas apresentam aumento da demanda fisiológica e mecânica (VERCRUYSSSEN; BRISWALTER, 2010; WHITTY et al., 2009) e percepção de esforço (MARSH et al., 2000), tendo reflexos sobre o afeto (AGRÍCOLA et al., 2016). A adoção de cadências elevadas depende muito da experiência do praticante (MARSH; MARTIN, 1997; LUCIA et al., 2004; MACPHERSON et al., 2007; CHAPMAN et al., 2008), mas cadências altas geram diminuição do afeto e aumento da PSE quando comparadas às cadências baixas (AGRÍCOLA et al., 2016). Os autores ainda encontraram evidências de que o exercício realizado em cadência preferida pelo praticante resulta em respostas perceptuais positivas. As mudanças na afetividade e PSE se a intensidade do exercício é prescrita ou autoselecionada tem sido registrada em estudos (PARFITT; HUGHES, 2009).

Portanto, é preciso haver atenção com o que o ciclista percebe enquanto pedala. Baino (2011) considera o desconforto, sentimento subjetivo, um dos maiores problemas enfrentados durante a pedalada. Neste sentido, a adequação da posição sobre a bicicleta parece reduzir o desconforto, diminuindo a percepção negativa sobre a prática (FONDA et al., 2011). Nesse sentido, a inexistência de estudos acerca das influências do selim e cadências sobre a percepção de ciclistas motivou a presente tese, executada em dois estudos. O primeiro (Estudo1) incluiu registro da angulação do joelho, percepção de esforço, afeto e ocorrência de dor em praticantes recreacionais após prática de passeio ciclístico em grupo. O segundo (Estudo 2) é uma investigação experimental das respostas biomecânicas e psicofísicas durante sessões de pedalada com manipulação de diferentes alturas do selim e cadências com recreacionais em laboratório.

JUSTIFICATIVA

No atual contexto é registrado um crescimento da procura do ciclismo como instrumento para aumento dos níveis de atividade física da população nos momentos de lazer. Este crescimento da prática acontece acompanhado da preocupação com potenciais problemas que podem advir da adoção de ajustes de selim inadequados ou intensidades com as quais os praticantes não tenham a aptidão necessária para lidar. Como foi demonstrada certa complexidade para a adoção da modalidade ciclismo (i.e. ajustes diversos), experiências aversivas quanto ao posicionamento ou intensidade adotada podem interferir na interpretação da prática, fazendo com que o praticante a perceba como negativa.

Os estudos que envolvem as diferentes regulagens do selim da bicicleta e cargas adotadas têm seu foco no rendimento. Existe, portanto, uma lacuna científica enorme sobre as respostas psicofísicas dos praticantes. A utilização de escalas adequadas pode trazer um novo olhar sobre a percepção decorrente da intensidade e posicionamento durante a pedalada. O estudo, portanto, se justifica, não apenas pelo ineditismo, mas devido à necessidade de mais informações que subsidiem a prática do ciclismo como modalidade recreacional. É grande o apelo de poder associar posicionamento e intensidade ao sentimento de prazer ou desprazer dos praticantes e, principalmente, colaborar para a melhor informação na adoção da bicicleta como instrumento para um estilo de vida mais ativo.

PROBLEMA

Diferentes ajustes do selim e cadências influenciam aspectos psicofísicos em praticantes recreacionais de ciclismo?

2. OBJETIVOS

2.1 ESTUDO 1

2.1.1 Geral

Avaliar a ocorrência de dor e se esta influencia as respostas psicofísicas de ciclistas recreacionais.

2.1.2 Específicos

- Avaliar e categorizar a angulação de joelho em ciclistas recreacionais participantes de um passeio ciclístico;
- Descrever a ocorrência de dor na amostra;
- Comparar grupos sem/com ocorrência de dor quanto às variáveis angulação, percepções de esforço e afetividade;

2.2 ESTUDO 2

2.2.1 Geral

Identificar se existem influências de diferentes ajustes da altura do selim ou mudanças nas cadências sobre as respostas perceptuais em ciclistas recreacionais.

2.2.2 Específicos

- Descrever o comportamento do torque e da FC a partir da manipulação de alturas de selim e cadências de pedaladas em ciclistas recreacionais;
- Investigar se a manipulação das condições de altura do selim ou cadências influencia, em conjunto ou isoladamente, a percepção subjetiva de esforço e afetividade;

3. HIPÓTESES

3.1 ESTUDO 1

A angulação de joelho, se adequada, influencia a ocorrência de dor, com reflexos sobre as percepções de esforço e afetividade em ciclistas recreacionais;

3.2 ESTUDO 2

O exercício quando realizado com altura do selim adequada e cadência preferida resulta em melhores respostas biomecânicas, fisiológicas e, conseqüentemente, psicofísicas.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 INCREMENTO DA PRÁTICA DO CICLISMO E PREOCUPAÇÕES

Embora os benefícios da prática regular de atividade física sobre os níveis de saúde física e mental sejam bem evidenciados (American College of Sports Medicine, 2014), o percentual de indivíduos inativos mundialmente continua elevado. São 60% que não atendem às necessidades de atividade física, conforme dados da Organização Mundial de saúde (2010), e outros 45% que abandonam após iniciar (MARCUS et al., 2006). Por outro lado, existem evidências de que ser ativo envolve a participação em atividades que possam ser incorporadas na vida cotidiana, dentre estas o ciclismo como meio de transporte (CRAIG et al., 2012; GOTSCHI et al., 2016).

Nesse contexto, a virada do século foi marcada pelo aumento do uso da bicicleta (THOMPSON; RIVARA, 2007), seja no transporte, na prática recreacional ou com objetivo de aumento da atividade física diária (CHIU et al., 2013). O crescimento se dá não apenas em função dos benefícios que o ciclismo pode proporcionar à saúde (TRAPP et al., 2011; CRAIG et al., 2012), mas sobretudo ao meio ambiente (ROJAS-RUEDA et al., 2012; GOTSCHI et al., 2016). Parece claro o papel da bicicleta como importante instrumento alternativo ao transporte motorizado, devido à baixa emissão de gases poluentes atmosféricos (BANISTER, 2008). No aspecto saúde, o papel da bicicleta no incremento dos níveis de atividade física da população se sedimenta dia a dia (TRAPP et al., 2011; CRAIG et al., 2012) nas ruas e academias (KANG et al., 2005).

Entretanto, no caminho para se tornar um instrumento de estímulo à vida ativa, a prática do ciclismo cresce acompanhada também de preocupações. O maior número de ciclistas exige condições externas (i.e. ciclovias) a serem disponibilizadas para que a prática ocorra com segurança, no intuito de valorizar benefícios e resguardar os seus praticantes dos riscos (DE HARTOG, 2010). As taxas de acidentes no ciclismo (lesões traumáticas) são significativas, e resultam em quase 37,4% de lesões graves em uma população urbana de 100.000 pessoas (DURKIN et al., 1999). O temor de estar pedalando em locais

sem a segurança adequada pode ser um fator limitante á prática da modalidade.

Embora a maior parte das lesões ocorra por trauma (i.e. acidentes, quedas), os praticantes regulares estão sujeitos a lesões por “overuse”, causadas pelo uso continuado de segmentos corporais (i.e. joelhos, tornozelos) durante a pedalada (DETTORI; NORVELL, 2006; THOMPSON; RIVARA, 2007; CLARSEN et al., 2010; CLARSEN et al., 2015; 2015; KOTLER et al., 2016). Estas lesões, que ocorrem em longo prazo, parecem estar associadas aos ajustes dos componentes da bicicleta (BURKE, 1994; HOLMES et al., 1994; SALAI et al., 1999; BURKE, 2003; CALLAGHAN, 2005; BRESSEL et al., 2009; BINI et al., 2011b; SILBERMAN, 2013; BALASUBRAMANIAN et al., 2014; BINI; ALENCAR, 2014; CHANG et al., 2016).

O aumento da prática do ciclismo gera, portanto, preocupação, pois os novos praticantes teoricamente têm menor experiência e conhecimento acerca da modalidade e suas particularidades, em especial a forma de ajustar o conjunto ciclista/bicicleta. A atenção com os ajustes se justifica, uma vez que a prática do ciclismo exige posicionamento não habitual para atender às características biomecânicas próprias, totalmente diversas de outras modalidades esportivas (DAMIANO et al., 2011). As muitas possibilidades de ajustes exigem adaptações do organismo humano à máquina (VRINTS et al., 2011; DIEFENTHAELER et al., 2012; QUESADA et al., 2016b), e a adequada configuração do conjunto ciclista-bicicleta é relevante para que o ciclismo possa atender aos seus objetivos.

As adaptações decorrentes do posicionamento utilizado no ciclismo incluem alterações em parâmetros biomecânicos e fisiológicos, como ativação muscular (DIEFENTHAELER et al., 2008; PEVELER et al., 2012; MOURA et al., 2017), forças aplicadas aos pedais (BINI et al., 2011a; VERMA et al., 2016), cinemática dos membros inferiores (NORDDEN-SNYDER, 1977) e consumo de oxigênio (VO₂) (PEVELER, 2008; NORDDEN-SNYDER, 1977). Entretanto, os ajustes e consequentes posicionamentos no momento do exercício também influenciam aspectos perceptuais ou psicofísicos, dentre estes conforto (BAINO, 2011; FONDA, 2011; QUESADA et al., 2016b), percepção de esforço e afetividade (AGRÍCOLA et al., 2017). Quesada e colaboradores (2016b) consideram que fatores como configuração da bicicleta, intensidade e volume influenciam a

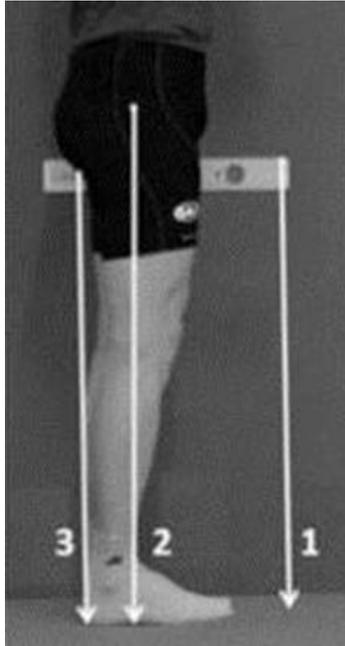
aderência à atividade. É preciso então atenção na prescrição, pois a intensidade tem associação positiva com o abandono aos programas de atividade física (COX et al., 2003).

4.2 CONFIGURAÇÃO DOS AJUSTES E POSICIONAMENTO

Na configuração da bicicleta, a altura do selim (medida vertical) aparece como principal parâmetro a ser ajustado pelo praticante (MELLION, 1991; BRESSEL; LARSON, 2003; BURKE; PRUITT, 2003; WANICH et al., 2007; BINI et al., 2011; FERRER-ROCA et al., 2012; PEVELER et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013; FERRER-ROCCA et al., 2014). A importância da medida se justifica, pois esta é considerada por alguns autores crítica na prevenção de lesões e desempenho na pedalada (LEIBBRANDT; LOUW, 2015; CHANG et al., 2016). Várias equações têm sido testadas nos métodos utilizados para cálculo da altura do selim. Cada um dos métodos tem características próprias, desde a medida antropométrica utilizada até a forma de aplicar a medida encontrada em equação e o valor encontrado aos seguimentos da bicicleta (DE VEY METSDAGH, 1998; SILBERMAN et al., 2005).

Alguns métodos para cálculo da altura do selim utilizam a medida da distância da sínfise púbica ao solo (HAMLEY; THOMAS, 1967; LEMON; GORDIS, 1987; HOLMES, 1994; DE VEY METSDAGH, 1998; SILBERMAN et al., 2005; BINI et al., 2011), também chamada de “altura entrepernas” (HINAULT; GENZLING, 1988), “inseam leg length” (em inglês) e “cavalo do ciclista” (LE MOND; GORDIS, 1987). Também são usadas outras medidas antropométricas no cálculo, como altura trocantérica (BINI et al., 2011, 2014), representada pela distância do trocânter maior do fêmur até o solo passando lateralmente ao maléolo lateral da fíbula, e distância do chão ao ísquio ou tuberosidade isquial (PEVELER et al., 2005; BINI et al., 2014) (Figura 1). Após a mensuração, um percentual é aplicado ao valor da medida citada conforme equações que dependem do método adotado.

Figura 1 - Exemplo de medidas antropométricas para juste do selim. (1) Medida da Sínfise Púbrica ao solo; (2) Altura Trocantérica, distância do trocânter do fêmur ao solo; (3) Distância da tuberosidade isquial ou isquiática até o solo.



Fonte: Adaptado de BINI; CARPES, 2014a.

O método de Hamley e Thomas (1967) recomenda o uso de 109% da medida da altura entrepernas para otimizar o desempenho (SHENUN; DEVRIES, 1976; NORDEEN-SNYDER, 1977). Apesar disso, comparações utilizando os 109% da altura entrepernas registraram como resultado diferentes angulações de joelho (DE VEY METSDAGH, 1998; PEVELER et al., 2007; PEVELER, 2008), fator que, segundo alguns autores, influenciaria a prevenção de lesões (HOLMES et al., 1994). Devido à variabilidade encontrada, a flexão de joelhos entre 25° e 30° em condição estática, quando o pedal está no ponto morto inferior do ciclo da pedalada (180°), vem sendo considerado método padrão ouro para prevenção de lesões e maior eficiência na pedalada (BURKE; PRUITT, 2003; PEVELER et al., 2007; BINI et al., 2011; QUESADA et al., 2016). Embora existam

variações de valores em graus para métodos dinâmicos, uma vez que o ciclista se movimenta sobre o selim (FERRER-ROCA et al., 2012), a angulação do joelho na condição estática é considerada, junto ao nível de flexão do tórax, importante variável para regulagem da bicicleta (*bike fit*) e ocorrência de lesões (QUESADA et al., 2016).

Para obtenção da angulação de joelho o ciclista deve estar sentado na bicicleta com os pés nos pedais e o pedivela no ponto morto inferior (180°) do ciclo da pedalada, também conhecida como posição das “6 horas” (BINI; CARPES, 2014a). O ângulo pode ser medido com a utilização de um goniômetro ou por meio de softwares que utilizam imagens (i.e.fotogrametria) com registro no plano sagital (Figura 2). O ângulo considerado não é o relativo (posterior), mas anterior (Figura 2). Para ciclistas recreacionais, que não têm muita experiência nem o instrumento necessário à disposição, a visão nesta posição mostra o membro inferior com joelho semiflexionado (Figura 2).

Figura 2 - Ângulo do joelho no ponto morto inferior do ciclo da pedalada (180°).



Fonte: Adaptado de Silberman et al., 2005.

Alterações na medida da altura do selim e, conseqüentemente, da angulação do joelho, mudam a arquitetura muscular e sua relação força/comprimento, com alterações nas ações musculares e conseqüente aplicação de força sobre os pedais (RASSIER et al., 1999). Se o ajuste do selim resulta em menor ângulo do joelho ocorre maior extensão da articulação no ponto mais inferior do ciclo da pedalada (180°) e comprometimento dos gastrocnêmios (porção medial e lateral) e isquiotibiais. Por outro lado, ângulos maiores resultam em maior flexão no ponto morto superior ou 0°, início da fase de propulsão, com menor eficiência dos músculos extensores do joelho (e.g., reto femoral), responsáveis pela geração de força nesta fase (DE VEY METSDAGH, 1998). As conseqüências nessas mudanças parecem se ampliar para a esfera fisiológica (ROSSATO et al., 2008; PEVELER; GREEN, 2011; FERRER-ROCA et al., 2014), o que pode afetar o nível de esforço para a execução da tarefa, fator que parece interferir na forma como o praticante sente a atividade (QUESADA et al., 2016).

Entretanto, conforme já citado, a posição estática não é consenso. O ajuste do selim dessa forma não garante a manutenção do posicionamento, pois pequenas mudanças podem acontecer durante a prática. Existem registros de mudanças em altos níveis de intensidade de pedalada (BINI et al., 2012) e em diferentes modalidades de ciclismo (i.e., estrada, triatlo ou praticantes recreacionais) (BINI et al., 2014b). Segundo os autores, ciclistas recreacionais e competitivos adotam um posicionamento mais vertical sobre o selim quando comparados a triatletas. Além disso, existem diferentes posicionamentos a depender das características do percurso. Em subidas ou descidas alguns ciclistas usam o posicionamento mais recuado ou avançado no selim (BURKE, PRUITT, 2003; FONDA et al., 2011), o que também acontece a depender da necessidade de “sprints” (RICARD et al., 2006).

4.3 POSICIONAMENTO X PROBLEMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS

Existem evidências da ocorrência de problemas musculoesqueléticos causados pela prática continuada do ciclismo (MELLION, 1991; WILBER et al., 1995; O'CONNOR et al., 1997; SALAI et al., 1999; FARIA et al., 2005; DETTORI;

NORVELL, 2006; WANICH et al., 2007; CLARSEN et al., 2010;2015; KOTLER et al., 2016). São as denominadas lesões por “*overuse*”, comuns no meio esportivo (O’CONNOR et al, 1997), que no caso do ciclismo estão diretamente ligadas à configuração do conjunto ciclista-bicicleta (BURKE, 1994; HOLMES et al., 1994; SALAI et al., 1999; BURKE, 2003; CALLAGHAN, 2005; BRESSEL et al., 2009; BINI et al.; 2011B; SILBERMAN, 2013; BALASUBRAMANIAN et al., 2014; BINI; ALENCAR, 2014; CHANG et al., 2016). O movimento repetitivo do joelho em posicionamento inadequado (i.e., maior ou menor angulação), tem sido considerado um fator gerador dessas lesões (CHANG et al., 2015).

Embora o local da dor varie com o tipo de ajuste, estima-se que 85% dos ciclistas podem desenvolver algum tipo de lesão durante a vida de prática (DETTORI; NORVELL, 2006) em locais como joelhos, pescoço e ombro, mãos, glúteos e períneo. Clarsen e colaboradores (2010) investigaram a ocorrência de dor em ciclistas profissionais em competição durante um ano, encontrando prevalência na região lombar. Os autores observaram que 63 dos 109 atletas avaliados apresentaram algum tipo de lesão, sendo 45% na região lombar e 23% no joelho. Para os autores problemas na região lombar exigem mais atenção médica, enquanto as lesões no joelho provocam ausência em treinamentos. Existem, entretanto, fortes evidências de ser o joelho a região mais afetada pelo ciclismo (O’CONNOR et al., 1997; ASPLUND; ST PIERRE, 2004; TOWNES et al., 2005; DETTORI; NORVEL, 2006; SILBERMAN, 2013; CLARSEN et al., 2015).

Para Townes e colaboradores (2005) as lesões de joelhos são os problemas ortopédicos mais comuns decorrentes da prática continuada do ciclismo. Silberman (2013) considera que o joelho é mais afetado pelo esforço repetitivo (*overuse*) e o ombro (i.e. fratura de clavícula) pelos traumas. A partir de uma revisão de literatura, Dettori e Norvell (2006) também encontraram prevalência entre 23 a 50% das lesões no joelho, o que é corroborado por outros autores (KULUND; BRUBAKER, 1978; MELLION, 1991; HOLMES; PRUITT, 1994; WILBER et al., 1995;). Holmes e Pruit (1994) consideram que entre os ciclistas recreacionais as lesões no joelho se acentuam. Segundo eles, na condição de selim baixo qualquer incongruência na articulação

da patela com o fêmur pode resultar em dores no joelho, um dos problemas mais relatados.

Já foi aqui citado que uma configuração inadequada caracteriza a predisposição à ocorrência de lesões (BINI et al., 2011a), e que a condição tem relação com a angulação do joelho. Neste sentido Holmes e colaboradores (1994) consideram que a angulação do joelho a 25° (pedal em posição estática no ponto morto inferior - 180°) pode evitar a ocorrência de condromalácea e tendinite patelar, enquanto a flexão entre 25° e 30° pode evitar a tendinite do quadríceps. Bressel (2001) também encontrou influência da angulação sobre o risco de lesão pelo aumento na compressão femoropatelar em maiores ângulos de flexão de joelho quando um pico de força era aplicado ao pedal.

Para Quesada e colaboradores (2016) diferentes graus de flexão do joelho (20°, 30° e 40°) influenciam a percepção do ciclista quanto a dor e conforto. Na pesquisa realizada pelos autores a manutenção da flexão de joelho em 40° resultou em maior sensação de dor nesta articulação e também na região anterior da coxa, quando comparado a uma flexão de 30°. De forma geral, é esperado que um selim regulado muito baixo, pelo maior grau de flexão do joelho, aumente a compressão patelar (DIEFENTHAELER et al., 2008) e a ocorrência de dores nesta região (CALLAGHAN, 2005; BINI; ALENCAR, 2014), em especial na posição de zero grau (ponto morto superior), início da propulsão (DE VEY METSDAGH, 1997).

Entretanto, selins ajustados de forma a ficarem excessivamente elevados também trazem problemas, nesse caso em função da elevada extensão do joelho. O posicionamento de hiperextensão da articulação gera sobrecarga na parte posterior do membro inferior (gastrocnêmios e isquiotibiais), com tensão excessiva na musculatura (SILBERMAN, 2013; BINI; ALENCAR, 2014). Segundo Callaghan (2005) a extensão excessiva do joelho também pode gerar uma rotação excessiva da pélvis quando o pedal passa pelo ponto morto inferior. A consequência, segundo o autor, é uma desestabilização dos músculos paravertebrais e fadiga na região lombar.

Entretanto, alguns estudos mostram resultados controversos quanto à relação entre o ajuste da altura do selim e a ocorrência de lesões. Para Tamborindeguy e Bini (2011) pequenas mudanças na altura do selim associadas a cargas ou intensidades baixas não afetam a carga imposta à articulação do

joelho em indivíduos não lesionados. É ainda importante citar que existe uma dificuldade na investigação de lesões por uso repetitivo no esporte, pois os métodos disponíveis não as registram facilmente (BAHR, 2009). Para o autor, o foco das investigações está em sintomas como uma dor passageira ou mesmo limitação funcional e não na identificação da lesão propriamente dita. Bahr (2009) considera que em determinado momento o sintoma talvez não impeça o atleta ou praticante de treinar, pelo menos não nas primeiras manifestações, o que é comum quando a dor, embora presente, não apresenta intensidade (VLECK et al., 2010).

Bini e Alencar (2014) consideram o diagnóstico e a prevenção de lesões questões complexas, sendo indispensável para a resolução do problema a adoção de mudanças da configuração da bicicleta, sempre na busca pela “postura ideal”. Já para Bini e colaboradores (2011a) a principal limitação na prevenção e diagnóstico é a grande diversidade de métodos para cálculo da altura do selim e a realização de experimentos com amostras pequenas, muitas vezes compostas de ciclistas menos experientes. Os autores alertaram para a necessidade, devido à grande ocorrência de dor no joelho (50% dos ciclistas), de pesquisas que tenham foco na manutenção da altura do selim entre 25 e 30° para melhora do desempenho, bem como redução das forças incidentes sobre a articulação do joelho, de forma a minimizar o risco de lesão (BINI et al., 2011a).

Existem, portanto, evidências de que a adequação do conjunto ciclista-bicicleta (bike fit) influencie o desempenho do ciclista (AYACHI et al., 2014), a ocorrência de lesões (BINI et al., 2011a) e também a sua percepção de conforto (SILBERMAN et al., 2005; BAINO, 2011; AYACHI et al., 2014). Por outro lado, embora a relação da percepção de conforto com a dor em práticas esportivas como corrida (LUCAS CUEVAS et al., 2014) e futebol (HENNIG, 2014) esteja estabelecida, esta relação ainda não é clara no ciclismo (AYACHI et al., 2014). Por isso, é importante investigar a percepção do ciclista quanto à atividade que pratica, e se esta mesma percepção sofre influência, por exemplo, de aspectos como a altura do selim, ritmo (cadência) e intensidade da pedalada.

4.4 A CONFIGURAÇÃO DO SELIM E O RENDIMENTO

Muito tem sido pesquisado acerca da configuração do conjunto ciclista-bicicleta e consequente resposta fisiológica gerada pelo movimento (HAMLEY; THOMAS, 1967; SHENUN E DEVRIES, 1976; FARIA; CAVANAGH, 1978; MARSH; MARTIN, 1997; DE VEY METSDAGH, 1998; PEVELER et al., 2008; PEVELER; GREEN, 2011; VRINTS et al., 2011; FERRER-ROCCA et al., 2014; QUESADA et al., 2016; FERRER-ROCCA et al., 2017). O método de Hamley e Thomas (1967) encontrou efeitos positivos na configuração da altura do selim a 109% da altura entrepernas, com medida até o eixo do pedal, sobre o VO_2 . Shenun e Devries (1976) testaram outras configurações em cinco sujeitos no cicloergômetro. Os autores usaram percentuais sobre o valor da altura do selim de 100, 103, 106, 109, e 112% da altura entrepernas. O maior VO_2 aconteceu a 112%, enquanto as posições que resultaram em menor VO_2 por unidade de trabalho foram 100 e 103%. Para os autores, a influência é positiva mesmo a 104% da altura entrepernas.

Na mesma direção, Nordeen-Snyder (1977) encontrou melhor rendimento em uma posição de selim um pouco inferior a 109%, enquanto Faria e Cavanah (1978) registraram perdas de potência de até 1% para cada percentual da altura de selim fora do percentual de 109% da altura entrepernas. Nesse contexto, De Vey Metsdagh (1998) considera a aplicação de 109% sobre o valor da altura entrepernas como a máxima altura do selim a ser usada, e 107% da mesma medida como valor ideal para maior eficiência na pedalada. Peveler e Green (2011) compararam métodos de angulação do joelho a 25 e 35° (HOLMES et al., 1994) com 109% da altura entrepernas (HAMLEY; THOMAS, 1967). O uso de 109% da altura entrepernas resultou em valores fora da amplitude de 25 a 35° em 73% do experimento. Os autores chegaram à conclusão que o uso de 25° parece resultar em ótima performance (PEVELER; GREEN, 2011).

Já Vrints e colegas (2011) verificaram a posição para a máxima potência resultante das articulações do quadril, joelho e tornozelo em dez sujeitos submetidos a esforços máximos com duração de 5s à cadência de 100 rotações por minuto (rpm) em diferentes posicionamentos do selim. Os autores modificaram a altura do selim para mais ou menos 2 cm a partir daquilo que a literatura considera o posicionamento ideal, 109% da altura

entrepernas. No mesmo estudo, foi avaliada a cinemática da pedalada em um grupo de cinco sujeitos em esforço submáximo, também com diferentes ajustes do selim. Posicionamentos mais baixos do selim resultaram em menor potência durante esforços máximos. Mudanças da cinemática do joelho provocaram decréscimo na geração de força dos músculos bíceps femoral, reto femoral e vasto intermédio, sem afetar quadril e tornozelo. Para os autores, o posicionamento baixo do selim compromete a atuação dos grupos musculares que agem sobre a articulação do joelho, dificultando a geração de força.

Ainda buscando avaliar a influência das mudanças da altura do selim sobre o rendimento, Ferrer-Rocca e colegas (2014) estudaram os efeitos agudos dessa medida sobre a relação entre gasto energético e rendimento gerado. Além disso, os autores ainda registraram a cinemática do membro inferior em 14 ciclistas bem treinados durante teste submáximo em cadência constante de 90 rpm. Os ciclistas foram estimulados a usarem a sua altura preferida de selim, que ficou em média $110,6\% \pm 2,6\%$ da altura entrepernas, com variações aplicadas posteriormente de 2% sobre este percentual para cima e para baixo. A eficiência foi menor e o VO_2 mais alto em maiores alturas de selim. Houve efeito significativo das pequenas mudanças também sobre a cinemática do membro inferior.

Existem evidências de que em uma altura de selim inadequada, ou seja, quando a medida posiciona o ciclista fora da posição ótima, o esforço exige maior trabalho e VO_2 , o que se traduz em perda de eficiência (DE VEY METSDAGH, 1998). Isto ocorre, dentre outras coisas, porque as mudanças na geometria do conjunto ciclista-bicicleta influenciam na relação força-comprimento dos músculos que agem sobre as articulações envolvidas no movimento (RUGG, GREGOR, 1987; DE VEY METSDAGH, 1998; DIEFENTHAELER et al., 2006; SANDERSON; AMOROSO, 2009), conforme já tratado no item anterior. Dessa forma, uma vez que as adaptações decorrem das diferentes amplitudes de movimento em diferentes modalidades, como tem sido reportado por pesquisadores quanto ao reto femoral (HERZOG et al., 1991), o selim poderá influenciar tais adaptações.

Ainda assim, a abordagem de posicionamento diz respeito ao ajuste estático da altura do selim, que pode não garantir a manutenção do posicionamento do ciclista durante a prática. Em

altas intensidades pode haver mudanças no posicionamento (BINI et al., 2012) bem como a depender da modalidade praticada (i.e., estrada, triatlo ou praticantes recreacionais) (BINI et al., 2014b) e características do percurso. Em subidas ou descidas alguns ciclistas usam o posicionamento mais recuado ou avançado no selim (BURKE, PRUITT, 2003; FONDA et al., 2011), respectivamente, o que também pode ocorrer a depender da necessidade de “*sprints*” (RICARD et al., 2006). Nesse sentido, Ferrer-Rocca et al., (2012) compararam avaliação estática x dinâmica, considerando que a análise cinemática deve ser adotada em detrimento d antropometria na configuração da bicicleta.

Para aplicar a potência necessária ao movimento da bicicleta, as estruturas musculares precisam, portanto, estar em boa relação força-comprimento durante a ação. Se a força efetiva aplicada na fase de propulsão pode perfazer de 40 a 60% do total das forças aplicadas pelo ciclista sobre os pedais (ROSSATO et al., 2008), sendo esta fase momento de maior torque e potência aplicados ao pedivela (COYLE et al., 1991), o que imaginar se é preciso aplicar tal força em um sistema de alavancas e articulações mal posicionado?

Apesar do consenso quanto à influência da configuração ciclista-bicicleta sobre o rendimento na modalidade, a estratégia motora, que pode derivar do histórico do praticante, pode influir na técnica e forças aplicadas sobre o pedal (SANDERSON et al., 1991; BERNARD et al., 2012). Para Bernard e colegas (2012) a estratégia motora varia a depender do nível dos praticantes, com diferentes taxas de ações articulares para geração de um mesmo trabalho, incluindo menores necessidades de força para ciclistas mais experientes e habilidosos. Para Chapman e colaboradores (2008) as diferenças entre praticantes experientes e recreacionais estariam relacionadas aos mecanismos referentes ao recrutamento muscular durante a pedalada. Estes seriam mais competentes e desenvolvidos em ciclistas altamente treinados quando comparados a praticantes recreacionais. Outro fator a ser considerado é o ritmo da pedalada, denominado cadência.

4.5 A CADÊNCIA

A cadência, velocidade imposta pelo ciclista ao movimento de giro dos pedais durante a prática, vem sendo objeto de

investigação por diversos autores (HAGBERG et al., 1981; PATTERSON; MORENO, 1990; MARSH; MARTIN, 1997; MARSH MARTIN, 1998; NEPTUNE; HERZOG, 1999, MARSH et al., 2000; HANSEN et al., 2002; KOHLER; BOUTELLIER, 2005; NESI et a., 2005; MACPHERSON et a., 2007; ANNAHEIM et al., 2010; BINI et al., 2010b; WINTER KNUDSEN, 2011; BINI et al., 2012; BINI; HUME, 2013; BERNARD et al., 2015; CHANG et al., 2016; FANG et al., 2016; REED et al., 2016; HANSEN; JONNESTAD, 2017). A busca sempre foi pela “ótima” cadência, ou seja, aquela que gere o melhor rendimento na pedalada, por se tratar de uma variável que pode ser controlada pelo ciclista para melhorar seu desempenho em uma competição (MARSH; MARTIN, 1995).

A experiência na modalidade parece ser uma variável que pode influir na escolha da cadência. Existem evidências de que ciclistas mais experientes usam cadências mais elevadas (85-95 rpm) durante seus treinos e competições (HAGBERG et al., 1981; MARSH; MARTIN, 1997; MACPHERSON et al., 2007). Isto acontece mesmo que o ritmo proporcione um custo elevado de VO_2 quando comparado a cadências mais baixas (MARSH e MARTIN, 1997). O objetivo seria minimizar os momentos articulares (MARSH; MARTIN, 2000) pela redução da necessidade de força com o aumento da velocidade, que ocorre devido à contribuição das forças inerciais no torque sobre o pedivela (NEPTUNE; HERZOG, 1999), haste onde está fixado o pedal.

A opção dos ciclistas profissionais também parece ter relação com a habilidade e coordenação adquirida pela prática continuada, que permitem rendimentos nas fases mais exigentes das competições. Nesse sentido, Kohler e Boutellier (2005) atestam que as escolhas das altas cadências são influenciadas pela carga genética de fibras musculares e pela duração da competição. Ou seja, se há predominância de fibras que fornecem rapidamente o suporte de energia e a competição é de curta duração, o desempenho é ótimo. Os autores consideram os resultados da pesquisa importantes tanto para ciclistas competitivos como para investigações em cicloergômetros (KOHLER;BOUTELLIER, 2005).

Outros autores também destacam que a cadência é influenciada pelas fibras musculares predominantes, mas alertam para a importância da técnica da pedalada (HANSEN et al., 2002;

KOHLER; BOUTELLIER, 2005) e duração da prática (ANNAHEIM et al., 2010). A técnica da pedalada é um termo que descreve a habilidade que cada ciclista possui para aplicar força sobre os pedais da bicicleta, movimentando-a para adiante (DAVIS; HULL, 1981). Os estudos têm evidenciado que em cadências mais baixas há maior força efetiva, o que indicaria boa técnica de pedalada (GREGOR et al., 1991; SANDERSON et al., 2000). A cadência reflete, portanto, a técnica do ciclista, e pode influir, junto com a carga, nas forças compressivas sobre a articulação do joelho (BINI, HUME, 2013). Para Hansen e Jonnestad (2017), a escolha da cadência depende da potência gerada. Em revisão, os autores chegaram à conclusão que não existem evidências suficientes sobre o desempenho durante treinamentos em cadências menores ou selecionadas pelos próprios praticantes.

Apesar de concordarem que os ciclistas competitivos consideram a cadência ótima aquela que gera melhor desempenho, Patterson e Moreno (1990) sugerem que a “ótima” cadência pode significar a mais econômica, com máxima produção de potência, menor geração de fadiga ou até mesmo mais confortável. Existem justificativas para o interesse pela variável, pois esta influencia fatores como biomecânica do joelho, eficiência da pedalada (HAGBERG et al., 1981; KOHLER; BOUTELLIER, 2005; MACPHERSON et al., 2007; WINTER; KNUDSEN, 2011; CHANG et al., 2016) e até respostas psicofísicas (AGRÍCOLA et al., 2016). Apesar disso, não estão claros os aspectos biomecânicos que desempenham papel importante na escolha que cada praticante faz da sua cadência preferida (MARSH et al., 2000). A escolha de ciclistas recreacionais, por exemplo, pode não estar associada à eficiência durante a pedalada (WEINSTEIN et al., 2017).

O que se tem, entretanto, como regra geral, é que cadências elevadas demandam altas taxas de VO_2 , ventilação e frequência cardíaca (BELLI; HINTZY, 2002), o que nem sempre significa uma percepção de esforço aumentada. Ao elevado ritmo dos pedais também é atribuída baixa eficiência com geração de alto custo energético, o que não combina com a manutenção do movimento por muito tempo (WINTER; KNUDSEN, 2011). Isto ocorre porque as fibras extrapolam suas mais eficientes velocidades de contração

Entretanto, apesar da relação das altas cadências com aumento da demanda orgânica e incremento das variáveis

marcadoras do esforço durante o exercício (MARSH; MARTIN, 1998), nas baixas cadências o efeito pode ser semelhante. Alguns autores têm encontrado como consequência de cadências baixas (~50 rpm) associadas a elevadas taxas de trabalho (maior torque), uma elevada percepção de esforço local e fortes dores em membros inferiores (JAMESON; RING, 2000). Ainda assim, permanece o entendimento que o pedalar em uma cadência baixa reduz a velocidade de encurtamento do músculo, afetando positivamente a relação força-velocidade, com incremento da eficiência da contração (BIGLAND; LIPPOLD, 1954).

Mas como definir o que é cadência alta ou baixa? Em revisão com investigação de adaptações a diferentes cadências na prática do ciclismo, os autores Hansen e Ronnestad (2017) chegaram à seguinte conclusão: o ritmo de 80 rpm deve ser considerado representativo de cadência baixa em esforço máximo. Por outro lado, a cadência deve ser inferior a 80 rpm (e.g. 40-70 rpm) em cargas reduzidas para ser considerada uma cadência baixa. Os autores não encontraram fortes vestígios de benefícios do treinamento no ciclismo em baixas cadências. Já Reed e colaboradores (2016) controlaram e estabeleceram como ritmo ótimo valores de 83 rpm e 70 rpm para dois ciclistas, controlando a frequência cardíaca e a potência dos praticantes. O autores consideram que o pico de potência a ser gerada pelo praticante pode cair em até 6% para cada 20 rpm abaixo ou acima dos valores ótimos encontrados.

Além da influência do histórico do praticante sobre o ritmo de pedalada adotado, diferentes cadências também acontecem por força da adaptação às mudanças no posicionamento do ciclista sobre a bicicleta ou fadiga (DIEFENTHAELER et al., 2012; CHANG et al., 2016). Chang e colaboradores (2016) chegaram à conclusão que durante o processo de fadiga o selim na posição mais elevada (ângulo do joelho no ponto morto inferior próximo a 25°) resulta em cadência mais estável que a 35°, ponto em que os autores relataram um caos no padrão de movimento, com muitas variações de ritmo. Levando-se em conta que Bini e colegas (2012) consideram que a mudanças nas cadências podem interferir nas forças compressivas sobre o joelho, pode-se esperar potenciais consequências dessas mudanças quando acontecem aliadas a variações de selim.

Há algum tempo tem surgido o interesse quanto a possíveis influências das cadências sobre a percepção do

praticante. Marsh e Martin (1998) testaram a hipótese de que a cadência preferida poderia gerar menor percepção subjetiva de esforço entre ciclistas, corredores e até entre não ciclistas menos treinados. São fortes as evidências que a cadência influencia a intensidade e pode afetar a percepção do praticante, pois cadências altas apresentam maior demanda fisiológica e mecânica (VERCRUYSSSEN; BRISSWALTER, 2010; WHITTY et al., 2009), o que acarreta, por exemplo, maior desprazer e percepção de esforço (AGRICOLA et al., 2016; MARSH et al., 2000). Para Agrícola e colaboradores:

Em altas cadências o grande recrutamento muscular registrado em alguns estudos resulta em aumento do trabalho do sistema cardiorrespiratório, afetando as respostas perceptuais (AGRÍCOLA et al., 2016)

4.6 ASPECTOS PSICOFÍSICOS

Embora diferentes métodos de adequação do complexo ciclista-bicicleta sejam estudados com foco na influência sobre variáveis que representam o desempenho ou eficiência na pedalada (CHRISTIAANS; BREMNER, 1998), é necessária a atenção sobre outras questões que podem influenciar a prática do ciclismo. Nesse contexto, os aspectos psicofísicos não podem ser negligenciados, e a percepção dos praticantes começa a ganhar atenção (BAINO, 2011; AGRÍCOLA et al., 2016; QUESADA et al., 2016).

O desconforto, por exemplo, aparece como um dos maiores problemas dentre os enfrentados durante a pedalada. Baino (2011) alerta para a necessidade de registrar os sentimentos (e.g. percepção subjetiva) dos praticantes. Ao investigar 120 ciclistas com mudanças no posicionamento até que os sentimentos subjetivos de conforto pudessem aflorar, o autor chegou às seguintes conclusões:

“[...] 1) o conforto sobre a bicicleta é fortemente subjetivo e intensamente relacionado a preferências pessoais; 2) um ajustamento ótimo da bicicleta só pode ser alcançado se forem levados em conta os mais relevantes aspectos antropométricos de cada ciclista individualmente 3) uma estação

para os ciclistas adquirirem medidas antropométricas e um simulador de bicicleta (bike ajustável) pode funcionar como instrumento útil para uma ótima configuração da bicicleta [...] (BAINO, 2011)

Para Fonda e colaboradores (2011) a redução do desconforto depende do posicionamento do ciclista, com prevalência de percepções positivas se este posicionamento é adequado. Os autores fortalecem a relação entre a adequação da posição sobre a bicicleta e a redução do desconforto, mas usam a forma dinâmica de análise. Para os autores, mudanças no posicionamento do selim para ajustar o corpo à declividade foram percebidas positivamente por ciclistas treinados em relação ao conforto ou desempenho.

O desconforto é sentido não apenas durante ou após pedaladas em longos percursos, mas também na prática por um curto período (CHRISTIAANS; BREMNER, 1998). Além disso, o pedalar desconfortável pode indicar que alguma coisa está inadequada e, que se a prática continuar sob tal condição, os problemas podem se tornar maiores. Bressel e colegas (2009) encontraram associação entre desconforto e ocorrência de lesões. Os autores avaliaram diferentes tipos de selim e a pressão sobre o períneo dos praticantes. O ponto de contato do ciclista com o selim também é objeto de pesquisa de outros autores, uma vez que a pressão no selim muda com a carga e posicionamento do tórax em ciclistas recreacionais (CARPES et al., 2009a). No estudo, os autores também encontraram diferenças entre homens e mulheres, indicando que a anatomia masculina pode influenciar a pressão sobre o selim durante a pedalada.

Outros autores têm registrado os efeitos do posicionamento ao desconforto associado à fadiga e dor decorrentes da pedalada (QUESADA et al., 2016; VERMA et al., 2016). Para Quesada e colaboradores (2016a) a percepção do ciclista precisa ser levada em conta no “*bike fit*”, avaliação para adequação do posicionamento. Os autores, que dizem que deve haver especial atenção ao grau de flexão do joelho e seus efeitos sobre o sentimento do praticante, detectaram baixa ocorrência de fadiga e dor durante 45 min de pedalada a 50% da potência pico a 30° de flexão. Usando o termo conforto com o significado de “bem estar”, Quesada e colaboradores (2016) usaram escala bipolar de

-2, muito desconfortável, a +2, muito confortável. A conclusão foi de que a flexão de joelho na posição dinâmica de ponto morto inferior em 30° aparece como a angulação mais confortável, enquanto 40° é a mais desconfortável para o praticante. Os autores atestam, que embora as pedaladas dos ciclistas recreacionais geralmente aconteçam com duração menor, ainda assim o conforto deve ser levado em conta na configuração da bicicleta (QUESADA et al., 2016).

O conforto pode estar relacionado, por exemplo, ao afeto ou prazer percebido durante uma sessão de exercício, e pode afetar o tempo de prática e a aderência em programas de exercícios (KWAN & BRYAN, 2010; SCHNEIDER et al., 2009; WILLIAMS et al., 2008). Alguns autores começam a investigar esta percepção no ciclismo, e sua relação com a PSE e a cadência (AGRÍCOLA et al., 2016). O termo afeto já vinha sendo utilizado em outras pesquisas para representar respostas contrastantes a uma experiência, seja “positivo” ou “negativo”, “prazer” ou “desprazer”, “conforto” ou “desconforto”, associadas a emoções e humores (KWAN; BRYAN, 2010).

Para entender o afeto Hardy e Rejeski (1989) criaram a “Feeling Scale”, algo como “escala de sensações”. Para os autores, dois indivíduos poderiam apontar um mesmo valor de percepção subjetiva de esforço e sentirem diferentes níveis de afetividade naquele momento. Por isso, alertam que a PSE representa “o que” o praticante de exercício está sentindo, mas que é preciso entender “como” ele está se sentindo. A escala foi posteriormente validada por Van Landuyt (2000), traduzida para o português (DASILVA et al., 2011) e usada em alguns estudos (EKEKKAKIS; PETRUZZELLO, 2000; EKEKKAKIS et al., 2008; HARGREAVES E STYTCH, 2013; ALI et al., 2017), sendo recomendada como medida apropriada no contexto do exercício (EKEKKAKIS; PETRUZZELLO, 2000).

Os estudos que investigam a afetividade buscam associar as respostas afetivas à intensidade durante o exercício, buscando monitorá-la, ao mesmo tempo em que investigam o papel dessas respostas na manutenção da aderência à atividade física no futuro (EKEKKAKIS et al., 2013). Nesse contexto duas teorias surgiram. Para a teoria do modo duplo o desprazer estaria associado à dificuldade de manutenção do esforço, que poderia derivar do sentimento quanto à demanda e consequente ajuste fisiológico, ou mesmo da interpretação com base em outras

questões, como, por exemplo, a autoestima ou a percepção de autoeficácia (EKKEKAKIS et al., 2011; HARGREAVES & STYCH, 2013). Segundo Ekkekakis e colaboradores (2011), a utilização das intensidades supralimiares induziriam estresse psicobiológico e sentimento desagradável, o que também foi evidenciado por Acevedo e colegas (2003). Para Parfitt e Hughes (2009) o domínio moderado (exercício abaixo do primeiro limiar) cria o ambiente favorável a uma avaliação cognitiva positiva das respostas afetivas agudas (logo após o exercício), com prevalência do sentimento de prazer nesta intensidade. Já no domínio pesado (acima do primeiro limiar), o sentimento se alterna entre o prazer e o desprazer, enquanto no domínio severo (acima do segundo limiar) prevalece o desprazer (PARFITT; HUGHES, 2009).

A teoria do modo duplo entende que o afeto e as sensações corporais percebidas (e.g. sentimentos de energia e alegria, dor ou desconforto) também são decorrentes de aspectos cognitivos (e.g., competência ou inaptidão em cumprir determinada tarefa) (EKKEKAKIS, 2009). Ou seja, a possibilidade de êxito ou fracasso, ou mesmo estímulos provenientes do ambiente onde se desenrola a atividade podem influir sobre a sensação do praticante. A percepção de competência pode ser influenciada pela intensidade da sessão, como acontece, por exemplo, quando um indivíduo iniciante é submetido a exercício muito intenso, influenciando as sensações de prazer e desprazer experimentadas (EKEKKAKIS, 2009).

Existe forte relação da afetividade com a intensidade do exercício, geralmente com predominância da sensação de desprazer quando a intensidade é alta (ACEVEDO et al., 2003; ROSE; PARFITT, 2007; EKEKKAKIS et al., 2008; EKEKKAKIS et al., 2011; VANDONE et al., 2016). A PSE, por apresentar relação com a intensidade e estresse biológico, é usada para monitorar as sessões de exercício (BORG, 1982a), seja por sua relação com a frequência cardíaca (MONTENEGRO et al., 2011), lactato sanguíneo ou ventilação pulmonar (BORG; KAIJSER, 2006) e consumo de oxigênio (ESTON et al., 2006). Ekkekakis e colaboradores (2004) consideram que a percepção subjetiva de esforço pode ser usada para o controle do prazer ou desprazer na atividade. Os autores encontraram associação de valores de percepção de esforço entre 12 e 14 numa escala de 6 a 20 com decréscimo do desprazer. No mesmo caminho, Parfitt e Hughes

(2009) entendem que o domínio moderado (exercício abaixo do primeiro limiar ventilatório) influencia positivamente as respostas afetivas agudas, com prevalência das sensações prazerosas nesta intensidade. Para os mesmos autores, o exercício no domínio pesado (próximo do segundo limiar ventilatório) resulta em maior variabilidade nas respostas entre prazerosas a desprazerosas, sendo que as últimas prevalecem no domínio severo (acima do segundo limiar ventilatório) (PARFITT; HUGHES, 2009). Esta condição de desprazer é explicada pelo maior desafio aos sistemas orgânicos, e os valores se modificam em direção ao prazer a medida que o estímulo do exercício é retirado (PARFITT; HUGHES, 2009).

Desta forma, e conforme já colocado, se as cadências altas utilizadas no ciclismo exigem maior esforço fisiológico e mecânico (WHITTY et al., 2009; VERCRUYSSSEN; BRISWALTER, 2010), e conseqüentemente maior percepção subjetiva de esforço (MARSH et al., 2000; AGRÍCOLA et al. 2016), podem afetar diretamente a percepção de afeto do praticante. Agrícola e colaboradores (2016) já demonstraram que a utilização de cadências elevadas (100 rpm) acarretaram maior desprazer, quando comparado as mais baixas (60 rpm), Em cadências mais baixas predominam respostas perceptuais positivas (AGRÍCOLA et al. 2016), mesmo sabendo que podem existir diferenças na produção de torque e demanda fisiológica (ROSSATO et al. 2007; PEVELER et al. 2008; FERRER-ROCCA et al., 2014; HANSEN; RONNESTAD, 2017; MOURA et al. 2017).

Outra teoria estudada na afetividade é a hedônica, que aborda a prevalência das sensações de “prazer” sobre o “desprazer” como prerrogativa básica para uma aderência futura aos exercícios. Ou seja, em prevalecendo o prazer durante uma sessão de atividade física haveria uma chance maior de que aquele praticante pudesse se manter na prática no futuro. Trata-se de importante constatação em tempos de elevada inatividade e abandono dos programas de atividade física. A importância da variável pode ser constatada pela inserção da afetividade nas orientações para prescrição do American College of Sports Medicine, com impacto imenso na prática da atividade física (WALSH, 2012).

O termo usado para a investigação da interpretação que o indivíduo faz sobre determinada experiência chama-se “memória utilitária” (FREDERICKSON, 2000; WILLIAM et al., 2008; LEVINE

et al., 2009; HEARGREAVES; STYCH, 2013). A memória utilitária inclui a associação entre os sentimentos de prazer ou desprazer experimentados em uma experiência passada e a utilidade de viver a mesma experiência no futuro (SCHREIBER & KAHNEMAN, 2000). Os autores defendem que a avaliação retrospectiva, influencia a decisão a ser tomada de repetir ou não aquele comportamento.

Para Williams et al. (2008) as respostas afetivas a um único estímulo de exercício influenciam o estilo ativo adotado por este mesmo indivíduos nos 6 ou 12 meses subsequentes àquele estímulo. Já Kwan e Bryan (2010) chegaram à conclusão de que esta percepção de afetividade de apenas um estímulo de exercício pode influir no comportamento quanto a atividade física que o indivíduo vão adotar pelos próximos três meses. Entretanto, persiste a lacuna acerca dos mecanismos que levam os indivíduos perceberem a utilidade da última lembrança da prática de exercício e como estes indivíduos relacionam esta lembrança às decisões que tomam sobre as práticas futuras (HARGREAVES; STYCH, 2013).

Entretanto, não é simples entender o que influencia o afeto durante a atividade física. Existem, por exemplo, diferenças na percepção de intensidade e afeto se o exercício é prescrito por alguém ou selecionado pelo próprio praticante (PARFITT et al., 2006; THOGERSEN-NTOUMANI; NTOUMANIS, 2006; ROSE PARFITT, 2007; PARFITT; HUGHES, 2009). Isso acontece porque parece existir um forte sentimento de autonomia quando o sujeito é submetido a determinada tarefa em condições que ele próprio escolheu (THOGERSEN-NTOUMANI; NTOUMANIS, 2006). Exercícios prescritos também apresentam maior percepção subjetiva de esforço que em uma intensidade escolhida pelos próprios praticantes, qualquer que seja o nível de intensidade avaliado (PARFITT et al., 2006; ROSE; PARFITT, 2007; ROSE; PARFITT, 2012). Para Parfitt e Hughes (2009) a redução do afeto em estímulos prescritos quando comparados àqueles autoselecionados leva à predominância de uma intensidade mais confortável (PARFITT et al., 2006; PARFITT; HUGHES, 2009) na escolha do exercício pelo próprio praticante.

O efeito da duração e pico da experiência sobre a sensação de afeto também tem sido investigado por alguns autores. Frederickson (2000) e Frederickson e Kahneman (1993)

sugerem que a duração da experiência não parece exercer influência sobre as percepções afetivas de prazer e desprazer. Por outro lado, Ariely (1998) defende que o tempo do estímulo pode influenciar o sentimento do praticante se houver mudança na intensidade do estímulo. O pico da experiência, ou seja, o momento que ficou memorizado como o mais prazeroso ou desprazeroso, também parece influir. Frederickson (2000) considera que percepções de afeto positivas ou negativas podem ser associadas a momentos de pico mais intensos da atividade.

Quanto ao momento de mensuração da percepção de afeto, Unick e colaboradores (2015) encontraram resultados consistentes num mesmo indivíduo em momentos diversos de uma sessão. Para os autores a mensuração da média de afeto não varia quando feita durante a sessão ou em um momento mais tarde da mesma sessão, desde que a intensidade do estímulo seja a mesma. Além disso, as respostas de um indivíduo à escala de sensações (HARDY; REJESKI, 1989) apresenta elevada consistência em cada um dos períodos de 5 min de exercício.

No entanto, ainda não há uma investigação que relacione a posição do selim à percepção de prazer dos praticantes. O prazer na prática de exercícios parece envolver elevados níveis de afetividade associados a baixos níveis de percepção de esforço (EKKEKAKIS, 2009; KWAN; BRYAN, 2010; EKKEKAKIS et al., 2011). O ideal parece, portanto, ser promover experiências agradáveis e evitar experiências aversivas, ou seja, esforços além da capacidade do praticante (AGRÍCOLA et al. 2016). O exemplo claro do espaço que o afeto vem conquistando na ciência é a inserção da variável nas orientações para prescrição do “American College of Sports Medicine”, com enorme impacto no mundo da prática da atividade física (WALSH, 2012). É preciso relacionar esta afetividade com o posicionamento do ciclista por meio do grau de flexão de joelho na posição de ponto morto inferior, medida que influencia a geometria da aplicação de forças sobre os pedais, percepção de fadiga, dor e conforto do praticante (QUESADA et al., 2016).

A mensuração do afeto requer, segundo Ekkekakis e Zenko (2016), alguns cuidados, para que não haja erro no construto que se quer abordar. Segundo os autores, três passos são importantes: (1) Decidir o que se pretende estudar, se afeto básico, emoção ou humor; (2) Escolher o modelo teórico

apropriado e (3) Escolher um forte instrumento de medida para o modelo escolhido. No presente estudo, investigaremos o afeto básico, caracterizado, como o termo diz, pelos mais simples e conscientes sentimentos de afeto, prazer/desprazer, tensão/relaxamento, bom/ruim, bem diferentes de estados que representam emoções e humores (EKKEKAKIS; ZENKO, 2016). O foco escolhido tem uma dimensão bipolar, e a escala psicométrica foi a escala de sensações de Hardy e Rejeski (1989):

A escala de sensações é um item único, uma medida da valência dimensional afeto [...] uma escala bipolar de 11 pontos bom/ruim com âncoras verbais e, +5=bom, +3=bom, +1=levemente bom, 0=neutro, -1=levemente ruim, -3=ruim, -5=muito ruim. A escala de sensações tem sido usada como uma medida da valência afetiva em um número de estudo em atividade física [...]” (WILLIAMS et al., 2008, p.235)

5. ESTUDO I: OCORRÊNCIA DE DOR, PERCEPÇÃO DE ESFORÇO E AFETIVIDADE EM PRATICANTES RECREACIONAIS DE CICLISMO

5.1 MÉTODO

5.1.1 Tipo de estudo

O presente estudo é de natureza quantitativa quanto à abordagem do problema e descritivo quanto aos objetivos, pois buscou relatar fatos observados, registrados e analisados (GIL, 2010). Trata-se, quanto aos procedimentos, de uma abordagem por meio de “*Survey*”, com coleta de informações, características e opiniões em um grupo determinado de praticantes que representa uma população-alvo, com uso de instrumentos de pesquisa (FONSECA, 2002, p. 33) que são as escalas. Os procedimentos aplicados foram devidamente examinados pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEP- parecer 1.074.382).

5.1.2 Amostra

A amostra foi composta por 132 praticantes recreacionais de ciclismo, 105 homens (idade $35,49 \pm 11,18$ anos; massa corporal $79,37 \pm 17,15$ kg; estatura $172,22 \pm 14,07$ cm; tempo de prática $6,57 \pm 9,40$ anos, frequência semanal $3,20 \pm 1,51$ vezes) e 27 mulheres (idade $38,77 \pm 10,27$ anos; massa corporal $69,54 \pm 21,49$ kg; estatura $159,93 \pm 17,26$ cm; tempo de prática $5,31 \pm 7,30$ anos; frequência semanal de $3,15 \pm 1,35$ vezes) participantes de um passeio ciclístico. O principal critério de inclusão foi a resposta positiva ao convite do pesquisador, que informou os objetivos da pesquisa e procedimentos a serem aplicados. Nesse critério, foram aceitos todos os participantes do passeio que se disponibilizaram a participar.

Trata-se de uma amostra selecionada de forma intencional, não probabilística, quando se tem acesso a uma parte a ser amostrada, e, de forma deliberada, se escolhe determinados elementos para participar por julgar que estes elementos sejam representativos da população (COSTA NETO, 1977, p. 45). Foram excluídos os dados, embora tenham sido encaminhados para realização de medidas e tenham recebido informações

sobre a regulação de selim, de praticantes menores de 14 anos ou maiores de 70 anos, funcionando como critério de exclusão.

É importante ressaltar que os dados, compostos de variáveis como angulação de joelho, ocorrência de dor e consequentes percepções de afeto e esforço de ciclistas recreacionais foram coletados após o passeio ciclístico, realizado em ritmo bem leve, com acompanhamento de carro de som, de forma recreativa.

5.1.3 Procedimentos

A coleta incluiu a participação deste pesquisador desde a concentração dos participantes até a chegada do passeio. Ainda na concentração foi permitido o anúncio dos procedimentos da pesquisa no sistema de som. Ao explicar os procedimentos, o pesquisador disponibilizou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1) e Anamnese (Anexo 1), por meio de colaboradores da pesquisa que circulavam no local. O TCLE apresentou informações sobre objetivos, procedimentos e potenciais benefícios e riscos envolvidos no estudo, além da inexistência de ônus para participação no mesmo. Dentre os procedimentos, foi informado que todos seriam fotografados na avaliação da angulação do joelho, mas que as identidades seriam mantidas em sigilo nas publicações decorrentes do estudo. A Anamnese foi aplicada para obtenção de informações como fonte de orientação para o ajuste do selim, tempo de prática etc. Quem se disponibilizou a participar teve a oportunidade de responder os dois documentos ainda na concentração, antes do início do passeio, diminuindo o tempo para acesso à coleta no ponto de chegada.

Ao chegarem ao final do passeio, os pesquisadores haviam se posicionado na entrada do salão para reposição nutricional. Com isso, para acessar o local os participantes precisavam passar nas mesas onde estavam os pesquisadores e respondiam às escalas de dor, esforço e afetividade, respectivamente. Ao fundo do galpão, depois de se alimentarem e ficarem à vontade, podiam escolher o momento de fixar a própria bicicleta a um ciclossimulador (Rolo Tranz X, Brasil) para registro fotográfico da angulação do joelho (Figura 3). A fotografia da angulação era o procedimento mais demorado, realizado ao final, mas esta demora não interferia na informação coletada.

Figura 3 - Desenho experimental



Fonte: Dados da pesquisa

5.1.4 Coleta de dados

Após o término do passeio foi aplicada a escala de Hardy e Rejeski (1989), (figura 4), escala bipolar que vai de +5 a -5. Na ancoragem foi inicialmente explicado que a percepção de afeto a ser considerada seria aquela do momento (corrente). Ou seja, após a prática do ciclismo todos deveriam considerar como estavam se sentindo no momento de aplicação da escala, condição que permite mais forte influência do afeto (FREDERICKSON, 2000), e não uma avaliação global da atividade realizada. A percepção considerada deveria ser aquela gerada pelas sensações decorrentes da interação ciclista/bicicleta, se este proporcionou bem/mal estar ao praticante, com intensidade conforme descritores da escala. Os praticantes deveriam considerar o afeto básico (prazer/desprazer, bom/ruim) (EKKEKKAKIS; ZENKO, 2016), relacionando a bicicleta com o seu conforto durante e após o passeio.

Foi explicado que os números positivos deveriam ser escolhidos em caso da predominância de sensação de prazer, o número +1 uma sensação “levemente prazerosa” (levemente bom) e o número +5 uma sensação “muito prazerosa” (muito bom). Da mesma forma, foi dito que os números negativos deveriam ser selecionados se prevalecesse naquele momento uma sensação ruim. O número -1 deveria ser escolhido para uma sensação “levemente desprazerosa” ou levemente ruim, e o número -5 para uma percepção “muito desprazerosa” ou muito ruim. O número zero (0) foi apresentado como neutro, ou seja, deveria ser escolhido se a sensação representasse um ponto de transição entre as sensações positivas (prazerosas) e negativas (desprazerosas) (HARDY; REJESKI, 1989). A escala foi traduzida para o português conforme usado por outros pesquisadores (DASILVA et al., 2011) (Figura 4).

Figura 4 - Escala de Sensações.

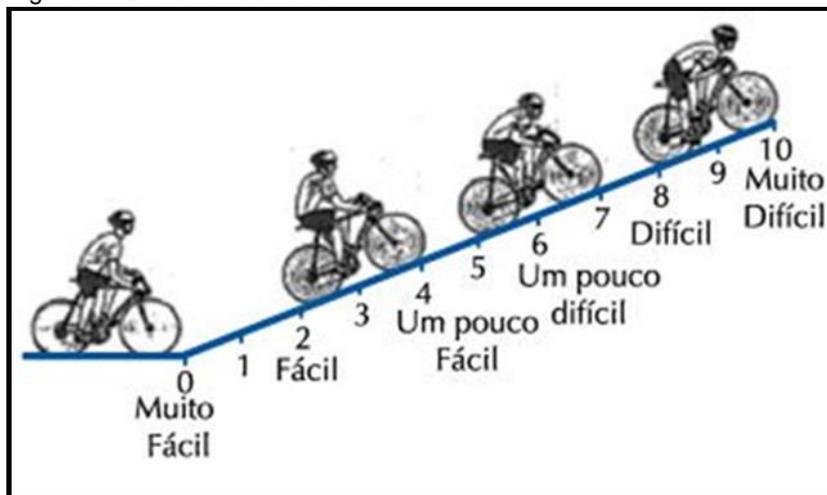
Escala de Sensação de Hardy e Rejeski	
+5	Muito Bom
+4	
+3	Bom
+2	
+1	Levemente Bom
0	Neutro
-1	Levemente Ruim
-2	
-3	Ruim
-4	
-5	Muito Ruim

Fonte: Adaptado de Hardy e Rejeski (1989)

Na sequência foi apresentada aos participantes a escala de percepção subjetiva de esforço (OMINI Ciclismo) (ROBERTSON et al., 2004) (FIGURA 5). Na ancoragem, o esforço percebido foi definido como a intensidade subjetiva de esforço, tensão, desconforto e/ou fadiga sentida durante a pedalada que antecedeu a coleta (BORG 1982b). As instruções para a escala de percepção de esforço (OMNI-ciclismo) foram realizadas de acordo com validação realizada por Robertson e colaboradores (2004). A escala, adaptada para o português por SILVA e colaboradores (2011), apresenta descritores de muito fácil (0) a muito difícil “10” (Figura 5). Foi explicado que no caso do

sentimento de uma pedalada tranquila e confortável, sem dificuldade ou cansaço, os ciclistas deveriam escolher o número zero. Por outro lado, o número 10 deveria ser opção para uma intensidade ou ritmo de pedalada difícil de acompanhar ou sustentar.

Figura 5 - Escala OMNI-Ciclismo.



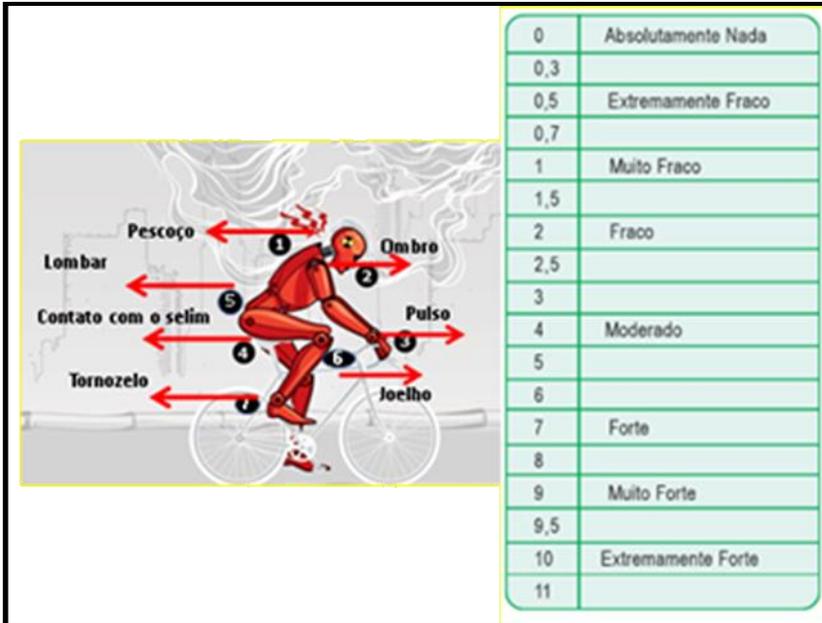
Fonte: Robertson e colaboradores (2004).

O registro da ocorrência de dor durante ou após a pedalada foi registrada com a escala CR10 de intensidade de dor de Borg (1998) adaptada para o português por Ferreira-Bacci et al., 2009 (Figura 6). Para facilitar a interpretação, foi adicionada à escala a figura de um boneco em posição de pedalada, com os locais e articulações onde geralmente ocorrem registros de dor numerados: pescoço (1), ombros (2), pulso (3), períneo (ponto de contato com o selim) (4), região lombar (5), joelho (6) e tornozelo (7) (Figura 6).

Na ancoragem foi explicado que a escolha do local deveria ser feita de acordo com a figura do ciclista, para em seguida haver a opção por um dos descritores de intensidade da dor presentes na escala do lado direito da figura (Figura 6). A escala apresenta escores de 0 (absolutamente nada) até +11 (extremamente forte). A escolha deveria incluir qualquer dor ou desconforto experimentado durante a prática ou que estivesse presente no momento da entrevista. Foi avisado que as dores

crônicas, presentes anteriormente ou não relacionadas com a atividade recentemente desenvolvida, deveriam ser desconsideradas. A aplicação da escala teve por objetivo a divisão de dois grupos (sem/com dor), para verificar associação da dor com as variáveis analisadas.

Figura 6 - Imagem com Escala CR10, adaptada para o Português.



Fonte: FERREIRA-BACCI et al., 2009.

Para o registro fotográfico da angulação do joelho, foram fixados marcadores reflexivos nos seguintes pontos anatômicos: (1) trocânter maior do fêmur, (2) côndilo lateral do fêmur, (3) maléolo lateral da fíbula. Após fixação dos marcadores a bicicleta de cada um dos participantes foi acoplada ao ciclossimulador citado. O registro fotográfico foi realizado no plano sagital direito, por meio de uma câmera digital (Samsung F 2.5, 14 megapixels, Manaus – AM, Brasil) acoplada a um tripé, posicionado a 1 m de altura e 4 m de distância da bicicleta. Os participantes foram orientados a manter o pedal no ponto morto inferior (180°) com as mãos sobre o guidão e o tórax levemente flexionado com relação a uma linha horizontal (BINI et al., 2012).

A mensuração da angulação via imagem foi realizada com software para edição de vídeos (Kinovea Video Editor 0.8.15 - <http://www.kinovea.org/>). Para tanto, foi traçada uma linha do trocânter maior do fêmur percorrendo-o longitudinalmente até ao côndilo lateral do fêmur. Outra linha foi traçada do côndilo lateral do fêmur até o maléolo da fíbula. O ângulo do joelho foi definido conforme Quesada e Colaboradores (2016), demonstrado na figura 7. As angulações foram então divididas nas seguintes categorias de acordo com a altura do selim: selim adequado, com angulação entre 25° e 30° , e selim inadequado com angulação do joelho menor que 25° (alto) ou acima de 30° (baixo) (BURKE; PRUITT, 2003; PEVELER et al., 2007; BINI et al., 2011). É importante lembrar que a medida da angulação não considera o ângulo relativo, na parte posterior do joelho, mas na parte anterior (Figura 6), conforme descrição acima. Ao final da avaliação todos os participantes receberam orientações resumidas sobre as medidas e método utilizado.

Figura 7 - Registro fotográfico no plano sagital direito.



Fonte: Dados coletados na pesquisa.

5.1.5 Estatística

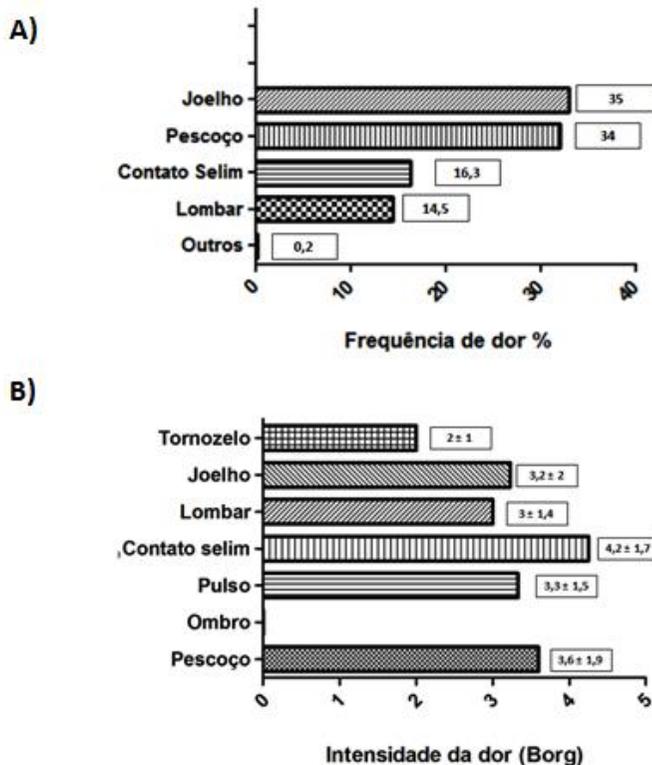
Os dados foram descritos em média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Kolmogorov–Smirnov. Para comparar as variáveis de idade, massa corporal, estatura, tempo de prática, angulação do joelho, percepção de esforço e afetividade nos grupos com dor e sem dor, foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes. A homocedasticidade foi avaliada por meio do teste de Levene. Quando não verificada a homocedasticidade o teste t de Student com correção de Welch foi utilizado. Para a análise da associação entre a angulação do joelho e consequente condição do selim (adequado e inadequado) foi usado o teste de Qui-quadrado. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. O pacote estatístico utilizado foi o SPSS para Windows versão 21.0.

5.2 RESULTADOS

A dor foi relatada por 41,7% dos participantes do passeio, enquanto que 58,3% disseram não ter sentido dor durante ou após a prática. É importante registrar que, dos 132 entrevistados, 59 (44,69%) disseram ter realizado o ajuste da altura do selim com base nas próprias convicções, enquanto outros 30 (22,72%) recorreram a amigos teoricamente mais experientes na prática e 11 (8,33%) a parentes. Ainda recorreram à internet, pesquisando em páginas que tratam do assunto, 18,18%. Ou seja, do total de participantes, mais de 70% não tiveram a preocupação de se informar melhor sobre os métodos de selim em literatura, e isso inclui a consulta a um especialista isoladamente ou em lojas que vendem bicicletas e realizam análise denominada “*bike fit*”.

A dor foi reportada em regiões diversas, conforme demonstrado na Figura 8 (Gráfico A), sendo o joelho o local mais citado. Já a intensidade variou de acordo com a região, sendo a maior intensidade absoluta (Figura 7, Gráfico B) registrada na escala CR10 de Borg (FERREIRA-BACCI et al., 2009) na região em contato com o selim.

Figura 8 - A) Frequência de dor reportada pelos participantes (%), de acordo com a região apontada no desenho (Figura 5) e B) intensidade da dor reportada na escala CR10 de Borg adaptada para o português por Ferreira-Bacci e colaboradores (2009) (Media \pm Desvio Padrão).



Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando os dois grupos, aqueles que disseram ter sentido dor durante ou após a prática e os que não relataram nenhum problema, não foram encontradas diferenças significativas para as variáveis idade, massa corporal, estatura e tempo praticando a modalidade ciclismo (Tabela 1). A presença de dor, entretanto, parece ter influenciado os aspectos psicofísicos, resultando em diferenças entre os dois grupos, por exemplo, nas percepções de esforço ($p < 0,05$) e afetividade ($p < 0,01$), como pode ser verificado na mesma tabela. O Grupo “com dor” apresentou percepção de esforço aumentada e afetividade diminuída quando comparado ao grupo que não reportou dor.

Tabela1 - Média e desvio padrão das variáveis de perfil dos praticantes, angulação de joelho, percepção subjetiva de esforço e afetividade entre os indivíduos dos dois grupos (Sem/Com dor).

	Sem dor	Com dor	p-valor
Idade (anos)	36,2 ± 10,9	36,2 ± 11,4	0,997
Massa corporal (kg)	77,1 ± 18,7	77,7 ± 18,3	0,854
Estatura (cm)	169,9 ± 15,9	169,5 ± 15,1	0,876
Tempo de prática (anos)	6,09 ± 9,2	6,62 ± 8,7	0,736
Angulação do joelho (°)	25,47 ± 7,9	21,7 ± 11,3	0,035*
Percepção de esforço	4,8 ± 2,6	5,9 ± 2,5	0,014*
Afetividade	2,9 ± 2,8	1,2 ± 2,7	0,001*

Fonte: Dados da pesquisa

Da mesma forma, os ajustes individuais diversos das alturas de selim previamente adotados pelos ciclistas resultaram em diferenças no grau de flexão de joelho na posição estática de ponto morto inferior do ciclo da pedalada (180°), entre os dois grupos. O grupo que não reportou dor durante ou após a pedalada apresentou valor médio de angulação dentro da amplitude entre 25° e 30°, o que não aconteceu com o grupo que reportou dor (Tabela 1).

Na tabela 2 são apresentados os dados percentuais de indivíduos com regulagem adequada (25° a 30°) e inadequada (menor que 25° ou maior que 30°). É importante notar que, apesar da variância significativa dos valores médios em graus da angulação de joelho entre os grupos (com dor e sem dor) na Tabela 1, a Tabela 2 não mostra associação significativa entre a posição (adequada/inadequada) e a presença ou ausência de dor. Entretanto, vale destacar o elevado percentual de indivíduos com dor que estavam com uma angulação inadequada, ou seja, fora da amplitude entre 25° e 30°.

Tabela 2 - Porcentagem de indivíduos com angulação adequada (entre 25° e 30°) e inadequada (valor fora desta amplitude), para cada um dos grupos (sem dor-com dor)

Angulação do joelho	Sem dor (%)	Com dor (%)	X²	p-valor
Adequada	41,6	25,5	3,665	0,056
Inadequada	58,4	74,5		

Fonte: Dados da pesquisa

5.3 DISCUSSÃO

A nossa hipótese para o Estudo 1, de que a angulação de joelho, se adequada, influencia a percepção de dor, com reflexos sobre as percepções de esforço e afetividade em ciclistas recreacionais, foi parcialmente aceita. Os resultados demonstram que a não ocorrência ou ocorrência de dor influenciou a interpretação (positiva ou negativa) que os ciclistas tiveram de um passeio ciclístico em grupo. Ou seja, a aplicação de escalas psicofísicas apresentou diferenças nas respostas de dor, e, conseqüentemente, percepção subjetiva de esforço e afetividade.

É importante ressaltar que o Estudo 1 incluiu coleta de dados após um passeio ciclístico realizado em pequena velocidade de deslocamento e curta duração (aproximadamente 40 min), com acompanhamento de carro de som, de forma festiva,. Ainda assim, foi registrado sentimento de desconforto, representado pela dor, entre os participantes. Como o desconforto no conjunto ciclista/bicicleta foi um dos sentimentos apresentados na ancoragem da escala de Hardy e Rejeski (1989) a ocorrência de dor pode estar refletindo a angulação mais fora da amplitude adequada para aquele grupo. Pela literatura, a presença do desconforto independe do volume da sessão, acontecendo mesmo em pedaladas de curta duração (CHRISTIAANS; BREMNER, 1998);

Os resultados, com 41,7% referindo dor durante ou após a atividade, 33% localizada no joelho (Figura 7), também são semelhantes aos encontrados em estudos com ciclistas profissionais (23%) por Clarsen e colegas (2010; 2015). O agravante é que, segundo os autores, entre ciclistas recreacionais a prevalência de lesões no joelho se acentua. As outras regiões onde os ciclistas reportaram dor (pescoço, contato com o selim, lombar etc), corroboram estudos semelhantes (DETTORI; NORVELL, 2006; SILBERMAN, 2013).

A dor parece ter interferido nas respostas apresentadas pelos participantes. A média da percepção subjetiva de esforço foi menor e a afetividade maior entre os indivíduos que não reportaram dor, quando comparados aos que registraram algum tipo de dor (Tabela 1). A presença de dor parece, portanto, ter influenciado a percepção dos praticantes. O contato com o selim registrou a maior intensidade média de dor reportada (Figura 8B), o que não é surpresa, pois a pressão na região muda com a

carga e posicionamento do tórax em ciclistas recreacionais (CARPES et al., 2009a), o que é influenciado pela anatomia masculina, maioria no Estudo 1. O fato de ser a mostra composta por ciclistas com média e pouca experiência pode ter influenciado, uma vez que para ciclistas pouco experientes é grande a variabilidade na percepção de conforto (BAINO, 2011);

Foi constatada diferença significativa entre os dois grupos (sem e com ocorrência de dor) quanto à angulação de joelho (Tabela 1). Considerando-se que foram mantidos os ajustes de selim dos próprios praticantes, o grupo que não reportou dor ficou com valor médio de angulação mais próximo do considerado ideal (Tabela 1). Percebe-se, portanto, a importância da variável altura do selim na percepção de ciclistas recreacionais, pois a presença de dor referida em quase 50% dos participantes de um passeio ciclístico, com percepção aumentada de esforço, pode estar relacionada à sobrecarga causada por uma posição mal configurada.

A influência da tensão excessiva na musculatura em condições inadequadas de selim é estabelecida em literatura (CALLAGHAN, 2005; SILBERMAN, 2013; BINI; ALENCAR, 2014; QUESADA et al., 2016). A dificuldade devido à geometria inadequada e o conseqüente sentimento de dor podem ter se traduzido na interpretação negativa da atividade. Quesada e colaboradores (2016) também usaram a escala CR10 de Borg para avaliar a ocorrência de fadiga e dor. Os autores relacionaram um elevado ângulo de flexão dos joelhos com referência de dor na região anterior da coxa e do joelho, sem influência da flexão do tronco. A elevada flexão aumenta a compressão femoropatelar, o que pode explicar a ocorrência de dor (CALLAGHAN, 2005; BINI, 2012).

A região lombar também é uma das indicadas pelo grupo que sentiu dor durante ou após o passeio, conforme reportado na literatura (SALAI et al., 1999; DETTORI; NORVELL, 2006). É importante investigar a ocorrência de dor neste local, e tentar evitá-la, pois segundo Salai e colegas (1999), a dor se constitui em motivo para que ciclistas abandonem a prática da modalidade. No estudo realizado por Quesada e colegas (2016), que investigou a percepção em elevados graus de flexão de joelho (40°), a posição também influenciou em grande desconforto no tronco.

A teoria do modo duplo liga o afeto a sensações corporais como sentimentos de energia e alegria, dor ou desconforto (EKKEKAKIS 2009). Quando o praticante percebe um ambiente não muito agradável pode também recorrer aos aspectos cognitivos na sua avaliação, e questões como competência ou inaptidão em cumprir a tarefa podem aflorar (EKKEKAKIS, 2009). Lidar com a possibilidade de êxito ou fracasso, mesmo em um passeio ciclístico curto, em função da dor experimentada, pode ter influenciado a percepção. Alguns ciclistas, pela inexperiência, podem ter ficado ansiosos quanto às suas possibilidades de êxito ou satisfação com o passeio. São sentimentos que podem ter influído na percepção.

5.4 CONCLUSÃO ESTUDO 1

Mesmo em um passeio caracterizado por pedalada de curta duração, realizado em baixa intensidade, a percepção dos participantes foi influenciada pela ocorrência de dor. O grupo que não relatou dor durante ou após o passeio apresentou maiores escores de afetividade quando comparado ao grupo com dor. Embora a angulação do joelho do Grupo com dor estivesse mais fora da amplitude considerada ideal (25-30°), e do grande número de indivíduos com dor em angulação inadequada, a diferença não foi estatisticamente significativa.

Para ciclistas iniciantes, a adoção de um posicionamento adequado deve ser uma preocupação, uma vez que o movimento repetitivo em posição inadequada com ocorrência de dor parecem promover um ambiente de desprazer e maior percepção de esforço, ou seja, de dificuldade em sustentar o exercício.

6. INFLUÊNCIA DA ALTURA DO SELIM E/OU DIFERENTES CADÊNCIAS SOBRE RESPOSTAS BIOMECÂNICAS, PERCEPTUAIS E AFETIVAS EM CICLISTAS RECREACIONAIS (ESTUDO 2)

6.1 MÉTODO

6.1.1 Tipo de Estudo

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, quantitativa quanto à abordagem do problema e experimental quanto aos seus objetivos, com design quase experimental (GIL, 2010; SANTOS, 2011). Foi determinado o objeto de estudo, composto por variáveis de rendimento e aspectos psicofísicos registrados durante a prática do ciclismo. A altura do selim e a cadência da pedalada são as variáveis independentes que poderiam influenciar o objeto de estudo, sendo estas variáveis controladas de forma a investigar tal influência. Foram definidas como variáveis dependentes o torque efetivo sobre o pedal e a percepção geral dos praticantes (percepção subjetiva de esforço e afetividade), mensuradas durante a atividade.

6.1.2 Sujeitos

Participaram do estudo nove sujeitos do sexo masculino ($29,55 \pm 5,19$ anos, $179,55 \pm 10,61$ cm, $83,44 \pm 19,96$ kg), praticantes recreacionais de ciclismo. O tempo de prática do ciclismo, inferior a 6 meses, foi adotado como critério de inclusão. Todos os participantes responderam questionário PAR - Q (*Physical Activity Readness Questionnaire* – Apêndice 2), no qual duas respostas positivas foi adotado como critério para exclusão do estudo (NAHAS, 2006,p.58). Os participantes também assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1), que incluiu, dentre outras informações, todos os procedimentos a serem aplicados e a inexistência de ônus para a participação na pesquisa. Os procedimentos aplicados foram examinados e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos, que autorizou a realização conforme parecer consubstanciado do número 1.074.382.

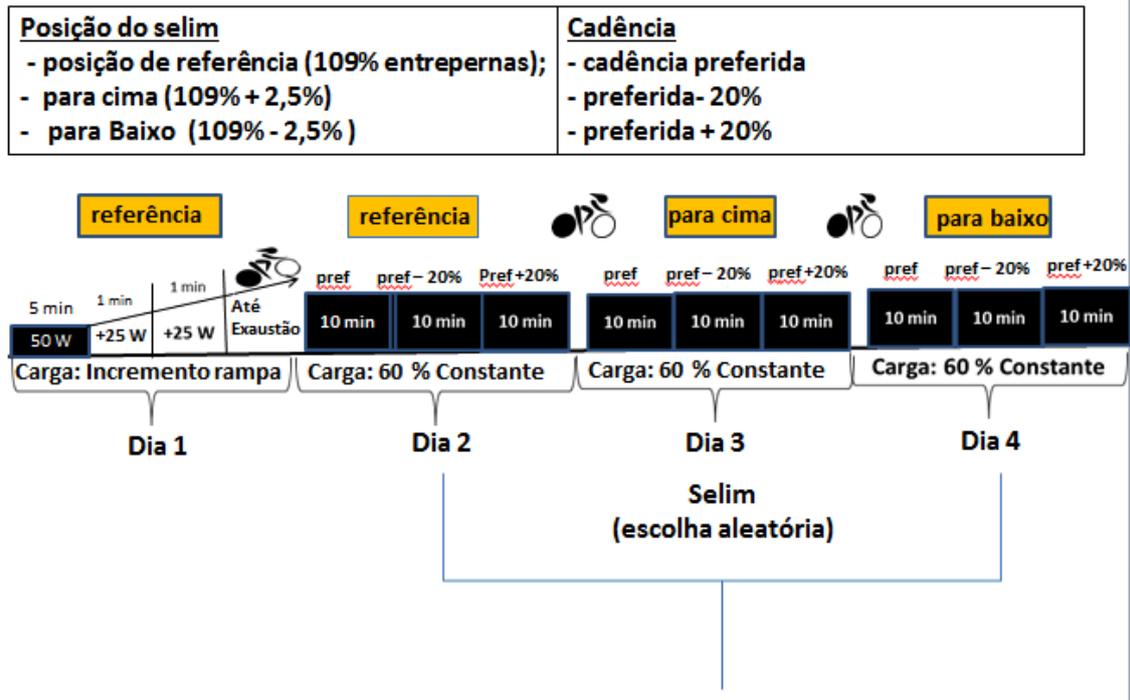
Embora o n da amostra seja pequeno, está dentro da média utilizada em diversos estudos que têm realizado

investigações acerca da regulação do selim (SHENNUM; DEVRIES, 1976; NORDEEN-SNYDER, 1977; RUGG; GREGOR, 1987; LI; CALDWELL, 1998; PEVELER et al., 2005; DIEFENTHAELER et al., 2006; DIEFENTHAELER et al., 2008; PEVELER, 2008; BINI et al., 2010; BINI et al., 2011b; PEVELER; GREEN, 2011; TAMBORINDEGUI; BINI, 2011; FERRER-ROCCA et al., 2014; CHANG et al., 2016; QUESADA et al., 2016b).

6.1.3 Desenho experimental

O estudo foi desenvolvido em quatro visitas ao laboratório. Na primeira visita foi realizada a medida antropométrica da altura entrepernas para aplicação em método de cálculo da altura do selim e definição de posição de referência, registro fotográfico e, ao final, um teste incremental até a exaustão. A randomização da configuração da altura do selim foi então pensada e previamente calculada para as visitas 2, 3 e 4. As sessões realizadas nas visitas 2, 3 e 4 incluíram a familiarização necessária à aplicação das escalas de percepção de esforço e afeto e, posteriormente, testes submáximos com carga constante, estipulada em 60% da potência pico obtida no teste incremental, em diferentes alturas de selim (conforme randomização prévia) e cadências de pedalada (Figura 9). Durante os testes submáximos foi feito o registro das variáveis torque e frequência cardíaca, além da aplicação de escalas que captam a percepção subjetiva dos participantes. O intervalo entre as visitas foi de no mínimo 24 horas, sendo que os participantes foram aconselhados a não consumir álcool e cafeína, além de não realizar atividades físicas intensas para os membros inferiores nas 24 horas que antecederiam as visitas ao laboratório.

Figura 9 - Desenho Experimental



Fonte: Dados da pesquisa.

As sessões de testes incremental e submáximos foram realizadas em cicloergômetro de frenagem eletromagnética (Excalibur Sport, Lode Medical Technology, Groningen, Holanda), com ajustes múltiplos do selim, pedivela e guidão, e controle da carga. O cicloergômetro é equipado com um par de pedivelas instrumentados conectados ao software LEM - Lode Ergometry Manager (Lode Medical Technology, Groningen, Holanda). O cicloergômetro mensura cargas de 8 W a 2500 W, o que o torna viável para avaliação de ciclistas em qualquer nível de aptidão física. O aparelho também registra batimentos cardíacos a cada minuto (bpm), que são mostrados em tempo real no “display” do instrumento, junto com a cadência mantida pelo praticante.

6.1.4 Visita 1 (Incremental)

Na primeira visita, imediatamente após a aplicação do PAR-Q os sujeitos foram submetidos à avaliação da altura entrepernas (distância da sínfise púbica até o solo) por meio de um estadiômetro (Sanny, São Paulo, Brazil) com 1 mm de resolução, de acordo com os procedimentos previamente descritos por De Vey Metsdagh (1998). A medida entrepernas foi base para configuração das alturas de selim a serem aplicadas para cada participante durante as sessões de testes no cicloergômetro. A altura foi aferida do ponto mais alto na face superior do selim até o eixo do pedal, com o pedivela em linha com o tubo do selim (BINI et al., 2011a). A altura do guidão e a distância selim-guidão foram ajustadas de acordo com a percepção de cada avaliado. Como praticantes recreacionais adotam posturas mais verticais (BINI et al., 2014a), de até 90°, optou-se inicialmente por uma angulação entre 40 e 60°, sendo esta depois ajustada pela percepção de conforto de cada um.

Para o cálculo da altura do selim (regulagem vertical) a porcentagem de 109% da medida da altura entrepernas foi adotada como posição de selim de “referência”, conforme preconizado por outros autores (BINI et al., 2011a; VRINTS et al., 2016). A escolha desta altura deu-se em função de ser considerada ideal para o rendimento durante a pedalada (HAMLEY; THOMAS, 1967; PEVELER et al., 2008) e como posicionamento mais seguro para prevenir a incidência de lesões (MELLION, 1991; WANICH et al., 2007), embora existam controvérsias (BINI; CARPES, 2014a). Como o selim baixo é uma

condição de risco, e De Vey Metsdagh (1998) tenha colocado os 109% como maior valor a ser usado, e a amplitude de 5° (25 a 30°) seja muito extensa para uma escolha, foi estabelecido como referência. A partir da posição de referência foram estipuladas as condições selim “para cima” (referência+2,5%) e selim “para baixo” (referência-2,5%) (DIEFENTHAELER et al., 2016; MOURA et al., 2017). Após a aplicação do percentual sobre a altura entrepernas, as mensurações da altura do selim foram realizadas com trena inelástica de 5m de comprimento e 16 mm de largura, com resolução de 1 mm (Steel Pocket Tape Komelon, Waukesha, EUA). Foi considerada a distância do topo do selim, parte onde as tuberosidades isquiáticas e musculatura glútea se acomodam quando o ciclista senta, até o eixo do pedal, com o pedivela acompanhando o tubo do selim.

Para registro fotográfico da angulação do joelho em todas as posições de selim (referência, referência+2,5% e referência-25%) foram fixados marcadores reflexivos nos seguintes pontos anatômicos: (1) trocânter maior do fêmur, (2) côndilo lateral do fêmur, (3) maléolo lateral da fíbula. O registro da angulação do joelho foi realizado no plano sagital direito por meio de uma câmera digital (Samsung F 2.5, 14 megapixels, Manaus – AM, Brasil) acoplada a um tripé, posicionado a 1 m de altura e 4 m de distância da bicicleta. Os ciclistas foram orientados a manter o pedal no ponto morto inferior do ciclo de pedalada (180°) enquanto as mãos deveriam permanecer sobre o guidão e o tórax levemente flexionado com relação a uma linha horizontal (BINI et al., 2012). Para registro da angulação do joelho foi utilizado o software para edição de vídeos Kinovea (Kinovea Video Editor 0.8.15 - <http://www.kinovea.org/>). Para tanto, foi traçada uma linha do trocânter maior do fêmur percorrendo longitudinalmente o osso até ao côndilo lateral do fêmur. Outra linha foi traçada do côndilo lateral do fêmur até o maléolo da fíbula (PEVELER et al., 2012). O registro da angulação teve como objetivo o enriquecimento da discussão sobre o posicionamento.

Foi fixada então a cinta do monitor cardíaco (Polar Electro RS400, Kampele, Finlândia) compatível com o sistema do cicloergômetro, na região anterior do tórax, altura do processo xifoide de cada um dos participantes. Antes do início do teste incremental, foi explicado que cada praticante deveria adotar a cadência escolhida ou preferida, aquela que lhe parecesse mais

confortável. Os participantes realizaram então um aquecimento no cicloergômetro durante 5 min com carga de 50 W. Em seguida, foram aumentados 25 W ao final de cada minuto até a exaustão voluntária (CARPES et al., 2011; QUESADA et al., 2016). Vale lembrar que a altura do selim na posição de referência foi utilizada durante o teste incremental máximo. A determinação do encerramento do teste deu-se pela incapacidade de sustentação de até 10 rpm abaixo da cadência preferida por mais de 30 s ou a fadiga referida pelo próprio participante, caracterizada pela impossibilidade de sustentar o exercício. Foi adotada como frequência cardíaca máxima o valor mais elevado atingido durante o teste.

6.1.5 Visitas 2, 3 e 4 (Testes submáximos)

Nas visitas 2, 3 e 4 ao laboratório foi permitida familiarização dos participantes com os diferentes posicionamentos do selim (posição de referência, referência+2,5 cm, referência-2,5 cm), estipulados de forma randomizada para cada visita. Também houve avaliação subjetiva de cada um dos participantes para a adequação das posições de distância horizontal (selim-guidão) e altura do guidão às mudanças de selim realizadas. Em seguida foi feita a ancoragem das escalas de percepção subjetiva de esforço e afetividade. A percepção subjetiva de esforço foi definida como o sentimento subjetivo da intensidade de esforço, tensão e/ou fadiga experimentada durante o exercício (BORG 1982). As instruções para a escala OMNI-ciclismo foram realizadas de acordo com a descrição de Robertson et al. (2004). A escala OMNI-ciclismo apresenta 11 descritores (0–10), de zero (muito fácil) a dez (muito difícil). Esta escala foi escolhida por ter figuras que ilustram a pedalada e ter sido considerada adequada para determinar a percepção de esforço durante pedalada em cicloergômetro (ROBERTSON et al., 2004) (Figura 4). A escala foi adaptada para o português por SILVA e colaboradores (2011).

A escala de afetividade ou escala de sensações mensura as respostas afetivas com 11 pontos bipolares no formato bom/ruim, apresentando descritores com amplitude de +5 a -5 (HARDY; REJESKI, 1989) (Figura 4). A âncora verbal foi fornecida como ponto “zero” e todos os números inteiros ímpares, +5 = muito bom, +3 = bom, +1 = relativamente bom, 0 = neutro, -

1 = relativamente ruim, -3 = ruim, -5 = muito ruim. Desta forma, foi explicado que os números positivos indicariam uma sensação de prazer durante a atividade, enquanto os números negativos representariam a predominância do desprazer na mesma atividade. A escala foi validada por Van Landuyt (2000) e foi traduzida para o português conforme anteriormente realizado por outros autores (DASILVA et al, 2011). Foi orientado que, ao responderem à escala, todos deveriam considerar a sensação experimentada na relação ciclista bicicleta, ou seja, derivada do conforto/desconforto, prazer/desprazer, ou seja, o afeto básico, sem interferência de fatores externos emocionais ou de humor, conforme definição de construto de Ekkekakis e Zenko (2016).

As instruções da escala de afetividade seguiram os procedimentos descritos por Hardy e Rejeski (1989), conforme o Estudo 1. Os participantes foram ainda lembrados de que a escala mede especificamente o componente de exercício afetivo, e que este não está relacionado com a sensação de esforço ou tensão durante a prática. Foi destacada a inexistência de números certos ou errados, que todas as sensações seriam igualmente importantes para o estudo (HARDY; REJESKI, 1989; EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2000; EKKEKAKIS, et al., 2005; PARFITT; HUGHES, 2009) e que estas poderiam variar durante um mesmo exercício de um sentimento bom para outro, ruim (AGRICOLA et al., 2017). Ambas as escalas foram plastificadas em tamanho grande para serem exibidas aos usuários durante a atividade.

Depois da familiarização com as escalas os participantes foram submetidos a teste submáximo de 30 min com carga constante estabelecida em 60% do pico de potência obtido no teste incremental máximo (visita 1). Os 30 min foram cumpridos da seguinte forma: 10 min em cadência preferida, 10 min em cadência preferida-20% e, por fim, 10 min em cadência preferida+20% (ROSSATO et al., 2008). A escolha não aleatória da ordem das cadências se deu em função dos resultados encontrados em teste piloto, com altas frequências cardíacas registradas com a cadência preferida+20%, o que pode ser explicado pela aptidão física não muito elevada, por serem ciclistas recreacionais. A adoção da cadência alta antes da cadência baixa nos testes pilotos acarretou, portanto, fadiga antecipada nos participantes, o que determinou a ordem do

experimental, para evitar que alguns não chegassem ao final do teste.

Para a análise dos valores de torque foi considerada a média dos membros inferiores direito e esquerdo gravados durante cada um dos 10 min em diferentes cadências de pedalada analisadas. Além disso, no minuto final de cada etapa (10 min em cada cadência) eram mostradas aos participantes as escalas de percepção subjetiva de esforço (OMNI-Ciclismo, figura 5) e afetividade (Figura 4) para que estes pudessem registrar o sentimento durante cada uma das sessões.

6.1.6 Estatística

Os dados foram descritos em média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilks. Foi realizada análise de variância (Anova) para medidas repetidas com dois fatores [fator selim (posição de referência, para cima e para baixo) e fator cadência (preferida, preferida-20% e preferida+20%)]. As variáveis analisadas foram torque médio, frequência cardíaca, percepção de esforço e afetividade. O teste de esfericidade de Mauchly foi aplicado e, quando positivo (esfericidade violada), foi adotada correção de Huynh-Feldt para os graus de liberdade. Para comparações post-hoc foi utilizado o teste de Scheffé, sendo considerado, para todas as interações, nível de significância para $p < 0,05$. O pacote estatístico utilizado foi o SPSS para Windows versão 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

6.2 RESULTADOS

A opção pela posição de referência (109% da altura entrepernas) não resultou em angulação dentro da amplitude de 25 a 30 graus para mais de 75% da amostra. Os valores médios de torque e frequência cardíaca mensurados no teste incremental máximo foram de $58,45 \pm 13,06$ N.m e 179 ± 9 bpm, respectivamente. Na Tabela 3 são apresentados os valores individuais de potência pico do teste incremental e as cadências médias individuais utilizadas durante os testes submáximos de carga constante em cada uma das condições de selim (e.g. referência, para cima, para baixo). É importante notar que, embora fossem estabelecidos valores de cadências (e.g.,

preferida, 20% abaixo e acima), existe uma variação na manutenção da cadência previamente calculada em cada sessão. As médias registradas não representam com exatidão os valores calculados para cada uma das cadências. Isto acontece porque, embora a cadência estivesse sendo exibida ao participante no “*display*” do cicloergômetro durante a sessão inteira, muitas vezes a dificuldade de coordenação do esforço gerava valores um pouco acima ou abaixo. Como a cadência preferida foi mantida de uma sessão para outra por todos os ciclistas, as médias de cadência das três sessões foram iguais para qualquer condição do selim (Tabela 3).

Por serem ciclistas recreacionais, parece entranha a grande variabilidade de valores de potência máxima, com alguns atingindo números considerados elevados no teste incremental. Entretanto, quando os valores são normatizados de acordo com a massa corporal de cada ciclista, percebe-se que a média de potência atingida não sofre grandes variações: $3,64 \pm 0,89$ W/kg.

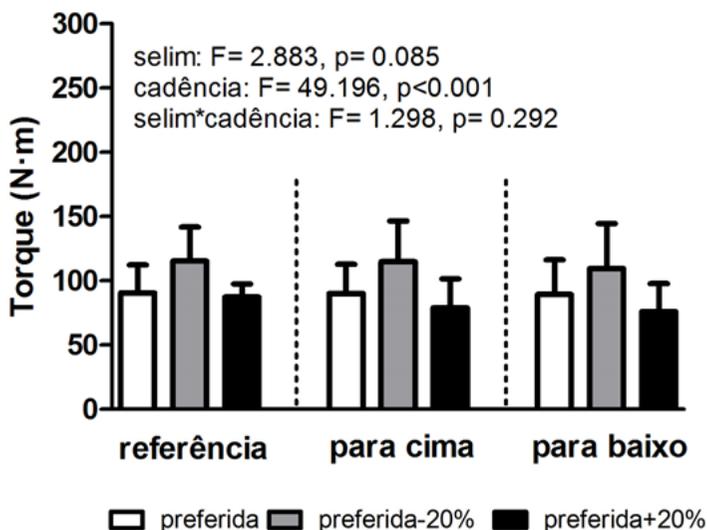
Tabela 3 - Valores individuais (n=9) e médios do pico de potência (PP) no teste incremental máximo, e valores de cadências (rpm) obtidas nos testes submáximos de carga constante (60% do PP) nas três posições do selim, em diferentes cadências aplicadas.

	PP (W)	referência -20%/preferida/+20% (rpm)	para cima 20%/preferida/+20% (rpm)	para baixo -20%/preferida/+20% (rpm)
1	415	69/86/103	69/86/103	70/87/104
2	261	59/74/89	59/73/87	59/73/87
3	400	65/81/97	68/85/102	65/81/97
4	207	65/81/97	66/82/98	65/81/97
5	351	69/86/103	69/86/103	70/87/104
6	285	50/62/74	50/63/76	50/62/74
7	189	64/80/96	64/80/96	65/81/97
8	307	59/74/89	59/73/87	59/73/87
9	339	65/81/97	62/77/93	64/80/96
Média	306	62/78/104	62/78/104	62/78/104
DP	± 79,8	± 5,8/7,4/8,9	± 6,2/7,6/9,1	± 6,2/7,8/9,5

Fonte: Dados da pesquisa

A figura 10 apresenta os valores de torque médio durante o teste submáximo de carga constante em diferentes condições de alturas do selim e cadências de pedaladas. Não foi encontrada interação significativa (selim*cadência) para o torque, conforme esperado. Entretanto, foi registrado efeito significativo da cadência sobre o torque ($p < 0,001$). Ao pedalar em cadências mais baixas, os ciclistas geraram maiores valores de torque em todas as configurações do selim.

Figura 10 - Valores de torque médio durante teste submáximo em diferentes posições de selim, referência (109% da altura entrepernas), para cima (referência+2,5%), e para baixo (referência - 2,5%) e nas cadências preferida, preferida-20% e preferida+20. Sem interação selim e selim*cadência, mas com diferenças significativas para as diferentes cadências ($p < 0,001$).

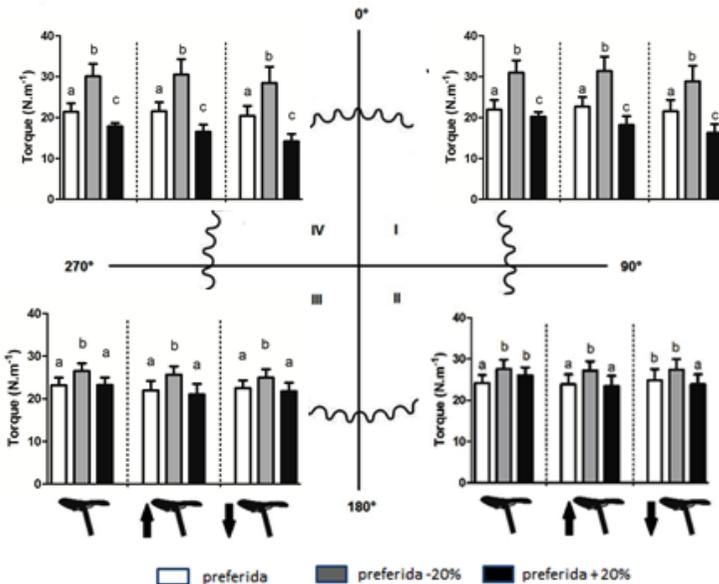


Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 11 são apresentados os valores médios dos torques gerados nos testes submáximos, desta vez em cada um dos quadrantes do ciclo da pedalada (I - 0 a 90°, II - 90 a 180°, III - 180 a 270° e IV - 270 a 0°). Como a observação da figura demonstra, as cadências mais baixas apresentaram maiores e as mais altas menores valores de torque médio nos quadrantes I e IV para todas as configurações do selim. Estes quadrantes representam o início da fase de propulsão e final da recuperação,

respectivamente. No quadrante III, início da fase de recuperação, apenas a cadência preferida -20% apresentou maior torque ($p < 0,05$) quando comparada a preferida e preferida+20%, que não apresentaram diferença significativa entre elas. Já no quadrante II, na posição de referência, a cadência preferida+20% apresentou torque semelhante à preferida-20%, sendo que as duas tiveram torque superior à preferida ($p < 0,05$). Ainda neste quadrante, final da fase de propulsão, não houve diferença de torque entre as cadências preferida e preferida+20% na posição referência+2,5% e entre a preferida e preferida-20% na posição de selim para baixo ($p > 0,05$).

Figura 11 - Valores de torque médio nos diferentes quadrantes (I, II, III e IV) do ciclo da pedalada nas diferentes condições de selim, \uparrow posição de referência (109% da altura entrepernas), \uparrow para cima (referência+2,5%), e \downarrow para baixo (referência-2,5%) e nas cadências preferida, preferida-20% e preferida+20%. Diferenças estatísticas foram aceitas para $p < 0,05$.

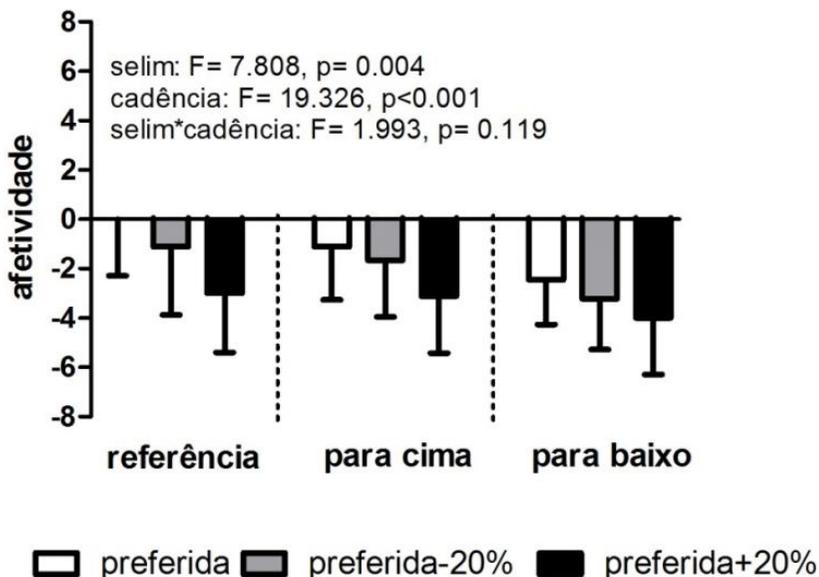


Fonte: Dados da pesquisa

A figura 12 apresenta o comportamento da afetividade nas diferentes condições de selim e cadências analisadas. Embora não tenha sido detectada interação (selim*cadência) nos valores

registrados pelos ciclistas na escala de sensações, efeitos do selim ($p < 0,01$) e da cadência ($p < 0,001$) foram observados. O selim na posição referência-2,5%” apresentou menor afetividade, ou seja, a prevalência de um sentimento mais negativo (desprazer) para o ciclista quando comparado ao sentimento pedalando na posição de referência. Por outro lado, a cadência preferida+20% também gerou menor afetividade quando comparada a cadência preferida e preferida-20% ($p < 0,05$) em todas as alturas de selim.

Figura 12 - Valores da escala de afetividade nas diferentes posições de selim, referência (109% da altura entrepernas), referência+2,5% e referência - 2,5% e cadências preferida, preferida-20% e preferida+20%. Diferenças estatísticas para selim e cadência, sem interação selim*cadência.

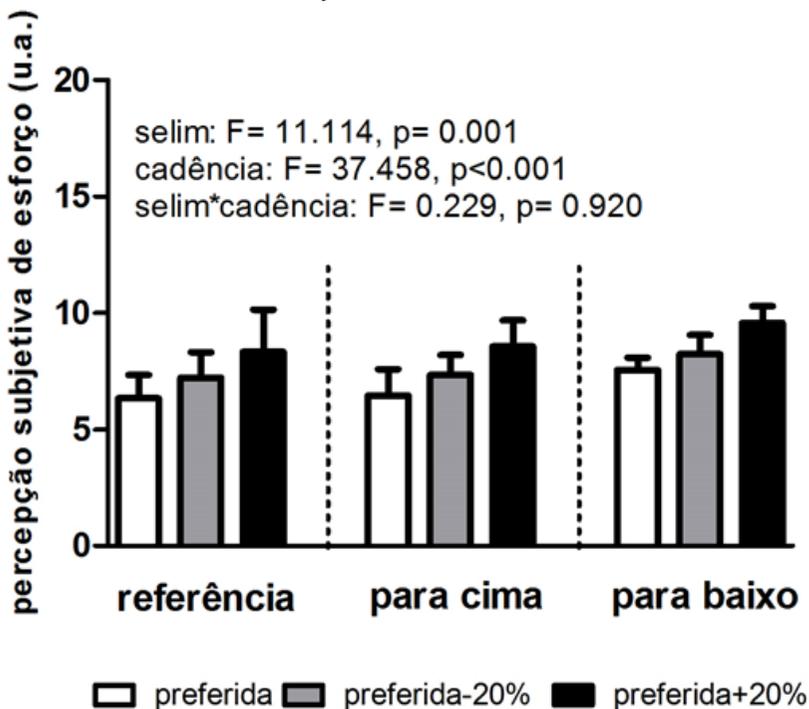


Fonte: Dados da pesquisa

Os escores da escala de percepção de esforço estão apresentados na figura 13. Os resultados indicam que não houve interação (selim*cadência) na PSE registrada pelos ciclistas. No entanto, efeitos do selim ($p < 0,01$) e da cadência foram observados ($p < 0,01$). Neste sentido, registrou-se que, em todas as cadências analisadas, o selim na posição “para baixo”, referência-2,5%, apresentou maior percepção de esforço

comparado com o selim na posição de referência e posição para cima ($p < 0.05$). Ou seja, a atividade foi percebida pelo ciclista como mais difícil no selim em condição baixa. Com relação à cadência de pedalada em uma mesma condição de selim, a cadência preferida+20% apresentou valores maiores de percepção de esforço em relação à cadência preferida e preferida-20% ($p < 0,05$), em qualquer condição de selim analisada. Ou seja, da mesma forma que o selim baixo, a cadência mais rápida que a preferida resultou em sentimento de maior dificuldade do praticante em cumprir a sessão de pedalada.

Figura 13 - Valores da escala de percepção de esforço em diferentes posições de selim, referência (109% da altura entrepernas), para cima (referência+2,5%), e para baixo (referência - 2,5%) e nas cadências preferida, preferida-20% e preferida+20. Diferenças estatísticas para selim e cadência, sem interação selim*cadência.

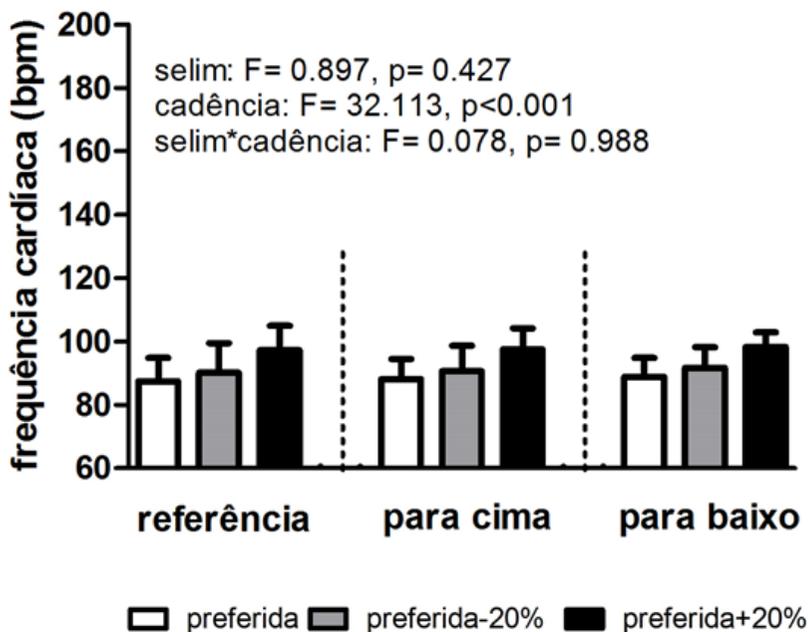


Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 14 apresenta dados médios de frequência cardíaca registrados nas sessões de carga constante. A variável

também não variou significativamente quando considerada a interação selim*cadência ($p>0,05$). No entanto, para todas as alturas do selim analisadas observou-se que a cadência preferida+20% resultou em valores superiores quando comparada às cadências preferida e preferida-20% ($p<0,05$). Ou seja, além de ter sido percebida como difícil a manutenção do exercício na cadência mais elevada, parece ter sido maior a necessidade de ajustes cardiovasculares para a demanda apresentada pelo movimento.

Figura 14 - Valores frequência cardíaca nas diferentes posições de selim (referência, referência+2,5%, referência-2,5%) e cadências (preferida, preferida-20% e preferida+20%). Diferenças estatísticas apenas entre diferentes cadências.



Fonte: Dados da pesquisa

6.3 DISCUSSÃO

A hipótese prevista para o Estudo 2, que o exercício quando realizado com altura do selim adequada e cadência preferida resulta em melhores respostas biomecânicas, fisiológicas e, conseqüentemente, psicofísicas foi atendida nos resultados. O estudo reforçou a importância da consideração dos aspectos subjetivos no controle da prática na modalidade ciclismo. Pelos resultados, a pedalada praticada por ciclistas recreacionais em cadências elevadas ou com selins ajustados “para baixo” em relação a uma posição de referência pode resultar em afetividade negativa, com maior percepção do esforço tanto para a condição de referência quanto para cima (Figuras 12 e 13). Além disso, as cadências elevadas resultaram em maiores valores de frequência cardíaca (Figura 14), sem interação entre a posição do selim e a cadência para todas as variáveis. Isto significa aumento do custo cardiovascular.

O comportamento da variável torque no Estudo 2 era esperado, corroborando achados de Diefenthaler et al. (2016). Os autores observaram naquele estudo que as mudanças na altura do selim não influenciaram o torque gerado e a assimetria entre membros inferiores. Não há como comparar o atual estudo quanto ao torque com outros estudos, em função de aspectos metodológicos. Enquanto usamos teste submáximo a carga constante, o que só permite mudanças do torque se modificada a cadência (Figura 10), outros pesquisadores avaliaram torque em diferentes alturas do selim durante testes máximos (i.e., teste de Wingate) (PELEVER et al., 2007, PEVELER et al., 2011; MOURA et al., 2017). Moura e colaboradores 2017, por exemplo, encontraram maior pico de potência e ativação muscular com mudanças idênticas, 2.5%, para cima e para baixo a partir da mesma posição de referência usada no Estudo 2.

Ainda com relação à produção de torque, a cadência preferida-20% apresentou maiores valores de torque em todas as alturas de selim (Figura 9). Os resultados de maior torque em baixas cadências são evidenciados na literatura (BERTUCCI et al., 2005; SANDERSON, 1991; SANDERSON et al., 2000; WHITTY et al., 2009), uma vez que a capacidade da produção de força é inversamente proporcional à velocidade de execução do movimento (relação força-velocidade) (BIGLAND; LIPPOLD, 1954). Segundo os autores, a redução da velocidade do

encurtamento do músculo afeta, positivamente, a eficiência da contração, gerando maior força efetiva em cadências mais baixas (GREGOR et al., 1991; SANDERSON et al., 2000).

O torque no Estudo 2 também variou nos quadrantes do ciclo da pedalada (Figura 10). Os valores foram menores na cadência preferida+20% nos quadrantes I (0° a 90°) e IV (270° a 0°) do ciclo da pedalada (Figura 10). Os quadrantes I e IV representam o início da fase de propulsão, quando é maior a ativação dos extensores do joelho, e o final da recuperação, com aumento da necessidade de contribuição dos flexores de joelho, respectivamente. Tal resultado pode ser explicado pelo fato que cadências elevadas (90 rpm ou mais) minimizam momentos articulares (MARSH; MARTIN, 2000) em função da contribuição das forças inerciais (NEPTUNE; HEZOG, 1999) e redução da ativação muscular necessária em carga constante (BINI; CARPES, 2014b). Estudos têm demonstrado que cadências entre 50 e 60 rpm produzem maior tensão muscular e conseqüente maior torque do que cadências entre 90 a 100 rpm (LUCIA et al., 2004; BERTUCCI et al., 2005), valores próximos dos registrados no Estudo 2. Apesar disso, Reed e colaboradores (2016) encontraram menor torque (6%) para cadências 20 rpm acima e abaixo da ótima.

Da mesma forma que o torque, pequenos ajustes realizados na altura do selim neste estudo ($\pm 2,5\%$) não foram suficientes para alterar de maneira significativa os valores de frequência cardíaca. Entretanto, as diferentes cadências geraram alterações significantes no ritmo cardíaco. A cadência preferida+20% apresentou maiores valores de frequência cardíaca em comparação as outras cadências ($p < 0.01$), resultados semelhantes aos encontrados em outros estudos (DENADAI et al., 2005; AGRICOLA et al., 2016;). A necessidade de mudanças hemodinâmicas nas altas cadências de pedalada, que geram aumento das demandas energéticas (GOTSHALL et al., 1996), parecem ter influenciado. Como eram ciclistas recreacionais, é de se esperar que sintam dificuldade, pois ainda não dominam a técnica de pedalada, fator que influencia o rendimento (HANSEN et al., 2002; KOHLER; BOUTELLIER, 2005). A regra geral é a ocorrência de elevadas taxas de VO_2 , ventilação e frequência cardíaca (BELLI; HINTZY, 2002) em cadências mais altas, com percepção de esforço aumentada. Apesar disso, em cadências baixas (~50 rpm) alguns autores

encontraram elevadas taxas de trabalho (torque, percepção de esforço local e fortes dores em membros inferiores) (JAMESON; RING, 2000);

Como a frequência cardíaca, o aumento da cadência também gerou escores elevados de PSE. Foi registrado um aumento da PSE na cadência preferida+20% (Figura 13), para todas as condições de selim. Os resultados de Agrícola et al. (2016) e Marsh e Martin (1998) vão ao encontro dos verificados neste estudo. Os autores reportaram que em cadências elevadas durante protocolo de cargas submáximas constantes os sujeitos apresentaram PSE maior do que em cadências mais baixas. Cabe ressaltar um fator interessante, que é a condição de aumento da PSE (Figura 13), com menor geração de torque (Figura 10). Também é importante dizer que mesmo na posição de referência (109% da entrepernas), não foram registradas angulações dentro do considerado adequado pelos autores em mais de 75% da amostra. A média da angulação na posição de referência ficou em 21,88°, fora da amplitude de 25 a 30°

A percepção subjetiva de esforço foi ainda influenciada pela mudança da posição do selim (Figura 13). Os resultados indicam que a utilização do selim para baixo está associada a uma maior percepção de esforço, qualquer que seja a cadência utilizada. Apesar da ausência de interação (selim*cadência), vale ressaltar que este é o primeiro estudo a investigar a influência de diferentes alturas de selim associadas a diferentes cadências de pedalada sobre respostas psicofísicas (percepção de esforço e afetividade). Portanto, estudos que analisaram apenas diferentes alturas de selim demonstraram que a utilização de selim abaixo do adequado gerou maior esforço dos músculos quadríceps e glúteo máximo durante a fase de propulsão, aumentando a compressão patelofemoral (DE VEY METSDAGH, 1998; DIEFENTHAELER, 2008b), fato este que poderia corroborar no aumento da percepção de esforço nesta condição. Ainda segundo De Vey Metsdagh (1998), a posição inadequada exige maior esforço pelo maior trabalho e VO₂, e perda de eficiência.

A maior PSE na posição do selim para baixo e a citada necessidade aumentada de esforço dos extensores do joelho e quadril pode ter sido importante na percepção. Se a fase de propulsão é responsável por aproximadamente 40 a 60% do total das forças aplicadas sobre os pedais (ROSSATO et al., 2008), é normal que o praticante sinta maior dificuldade na pedalada, pois

a consequência fisiológica é o incremento da necessidade de maior esforço, devido a maior necessidade de participação dos sistemas orgânicos envolvidos (PEVELER; GREEN, 2011; FERRER-ROCA et al., 2014).

Considerando-se esta influência do selim para baixo sobre a necessidade de esforço da musculatura do Estudo 2, pode-se fazer um paralelo com o Estudo 1. Neste Estudo houve registro de maior PSE do grupo com valores de angulação do joelho mais distantes da amplitude de 25 a 30° (BURKE; PRUITT, 2003; PEVELER et al., 2007; BINI et al., 2011; QUESADA et al., 2016) (Tabela 1), considerada ideal. A interferência da angulação do joelho sobre a percepção do ciclista vem sendo relatada. Quesada e colaboradores (2016) utilizaram diferentes valores de angulação da articulação do joelho (20, 30 e 40°) e flexão de tórax (35, 45 e 55°) em sessões de 45 min de ciclismo a 50% da potência aeróbia. Os autores encontraram maior desconforto quando o ângulo do joelho estava a 40° de flexão, com maior sensação de dor nesta articulação e região anterior da coxa quando comparado à angulação de 30°, qualquer que fosse o posicionamento do tórax. Ou seja, quanto maior a flexão do joelho e menor a altura do selim, além do limite de 30°, maior percepção de desconforto e dor. Isto pode ter influenciado na maior percepção de esforço registrada no selim para baixo neste estudo.

Quesada e Colaboradores (2016) sugerem que os ciclistas precisam ter atenção no momento de realizar o "*bike fit*", com foco especial na angulação do joelho e seus efeitos sobre os sentimentos de fadiga, dor e conforto. Além da PSE, este estudo ainda mostrou menor afetividade durante pedalada com o selim na posição para baixo quando comparado à posição de referência (Figura 12). A explicação pode estar relacionada à publicação de Quesada e colaboradores (2016), citada no Estudo 1, que demonstra influírem a maior a flexão do joelho e menor a altura do selim, além do limite de 30°, sobre o desconforto e dor. Da mesma forma, a baixa afetividade pode ser também decorrente do aumento da PSE. O maior estresse orgânico gerado pelo posicionamento pode ter sido fator decisivo para a menor afetividade registrada pela associação do prazer na prática de exercícios com os níveis de percepção de esforço (EKKEKAKIS, 2009; KWAN; BRYAN, 2010; EKKEKAKIS et al., 2011).

Este Estudo ainda incluiu diferentes cadências de pedalada, que geraram consequências significantes á afetividade (Figura 12) e percepção de esforço (Figura 13). Foi registrada menor afetividade em cadências elevadas (preferida+20%) quando comparada à cadências preferida e preferida-20% para todas as condições de selim. Os resultados podem ter relação estreita com a intensidade, uma vez que a exigência orgânica das cadências mais altas gerou maiores valores de frequência cardíaca ($p < 0.01$) e PSE aumentada. A necessidade de ajustes para atender às mudanças hemodinâmicas com elevadas demandas energéticas, parecem ter sido percebidas negativamente. As cadências elevadas estão associadas a altas taxas de VO_2 , ventilação e frequência cardíaca (BELLI; HINTZY, 2002), maior demanda fisiológica e mecânica (VERCRUYSSSEN; BRISWALTER, 2010; WHITTY et al., 2009), o que pode explicar o maior desprazer e elevada percepção de esforço (MARSH et al., 2000; AGRICOLA et al., 2016). Em cadências elevadas é difícil sustentar o movimento por muito tempo (WINTER; KNUDSEN, 2011), uma vez que as fibras extrapolam suas mais eficientes velocidades de contração, o que deve ter sido exacerbado em função de serem os participantes deste estudo praticantes recreacionais.

Os resultados de aumento da percepção de esforço (Figura 13) e diminuição da afetividade (Figura 12) também podem ser abordados pela ótica da teoria do modo duplo, descrita por Ekkekakis e colaboradores (2011). Segundo esta teoria, maiores intensidades de exercício promovem respostas afetivas negativas devido ao elevado “*feedback*” sensorial oriundo de quimioceptores, baroceptores e termocceptores. Segundo a teoria o aumento da necessidade fisiológica frente à demanda, por um lado, e o julgamento e interpretação com base em questões como, por exemplo, a ineficiência ou baixa estima, do outro, podem influir. Ainda de acordo com esta teoria há influência das elevadas intensidades sobre o decréscimo da afetividade (ACEVEDO et al., 2003; ROSE; PARFITT, 2007; EKEKAKIS et al., 2008; EKEKAKIS et al., 2011). Embora não existam dados na literatura relacionando diferentes alturas de selim às respostas perceptuais, Agricola et al. (2016) observaram que em cadências de 100 rpm durante teste submáximo (50% da potência pico) geraram baixos níveis de afetividade quando comparadas a valores de 60 rpm. Para Acevedo e colegas (2003) o estresse

psicobiológico gera maior percepção de esforço e menor afetividade, o que é corroborado por Parfitt e Hughes (2009), que liga o domínio moderado a respostas mais prazerosas.

Entretanto, apesar de no presente estudo os efeitos das elevadas cadências sobre a afetividade corroborarem achados (MARSH E MARTIN, 1998; AGRÍCOLA et al., 2016), é importante ressaltar que a variação da afetividade foi do ponto neutro (0) para a negatividade, sendo os efeitos em cadências elevadas mais negativos. No estudo de Agrícola e colegas (2016), em ambas as cadências (60 e 100 rpm) a PSE aumentou ao longo do tempo por se tratar de um incremental. Entretanto, o aumento foi 66% menor a 60 rpm quando comparado a 100 rpm. Talvez por isso os autores atestem que baixas cadências devem ser usadas para melhorar a percepção ao exercício. Se exercícios realizados no domínio moderado estão associados a respostas prazerosas (PARFITT; HUGHES, 2009), e cadências mais baixas podem evitar respostas psicofísicas negativas, gerando maior aderência (QUESADA et al., 2016), é preciso haver cuidado na prescrição da intensidade no ciclismo.

A influência da prescrição da sessão é citada por alguns autores que estudam o sentimento do afeto, ou seja, se o exercício é planejado pelo próprio praticante ou por terceiros. Parfitt (2006) e Rose e Parfitt (2007) observaram maior PSE em intensidade prescrita, quando comparados à intensidade selecionada pelo próprio praticante. O fato pode se dever ao sentimento de autonomia, o que é corroborado por outros autores (THOGERSEN-NTOUMANI; NTOUMANIS, 2006). É importante dizer que a maior percepção subjetiva de esforço em intensidade prescrita ocorre qualquer que seja o nível de intensidade avaliado (PARFITT et al., 2006; ROSE; PARFITT, 2007). Apesar disso, os valores negativos de afetividade em cadência preferida na posição de selim para baixo neste estudo (Figura 12), quando comparados à mesma cadência na posição de referência, demonstram que mesmo em cadência escolhida pelo praticante o selim inadequado influencia negativamente a percepção. Ou seja, por mais que o ritmo pareça o mais confortável, a condição de selim pode interferir no sentimento em função das limitações musculares já citadas (DE VEY METSDAGH, 1997; DIEFENTHAELER, 2008b; SANDERSON; AMOROSO, 2009).

Portanto, as diferenças importantes de afetividade da condição de selim para baixo (referência-2,5%) quando

comparado à posição de referência podem ser relacionados à dificuldade já citada pela elevada flexão de joelho, e por questões relacionadas ao conforto. Além disso, o selim referência-20% apresentou maior PSE, e esta percepção do esforço para a atividade tem relação próxima com o afeto (EKKEKKAKIS, 2003; 2005; 2013). Além disso, Segundo Quesada e colaboradores (2016) uma configuração de selim alto, embora referenciada como menos confortável, recebeu valores semelhantes de dor e fadiga que uma posição recomendada como adequada. Para os autores os ciclistas tendem a sentir como mais confortável uma maior extensão que a flexão aumentada de joelho. Isso pode explicar a diferença de afetividade apenas para o selim de referência neste estudo.

Quanto à possibilidade de os valores de afetividade (Figura 12) e percepção de esforço (Figura 13) aumentados terem sido influenciados pelo histórico dos praticantes, os estudos atestam que os mais experientes preferem cadências elevadas (HAGBERG et al., 1981; LUCIA et al., 2004; NESI et al., 2005; HOPKER et al., 2007; MACPHERSON et al., 2007), mesmo estas representando maior gasto energético (MARSH e MARTIN, 1997; WHITTY et al., 2009; VERCRUYSSSEN; BRISSWALTER, 2010). Agrícola e colaboradores (2016) aplicaram a mesma escala de afetividade do presente trabalho em 15 ciclistas ativos sem experiência. O prazer prevaleceu em cadências baixas (60 rpm) quando comparadas a ritmos próximos de 100 rpm, valor semelhante aos apresentados pela utilização da cadência preferida+20% (Tabela 3). Para Chapman e colaboradores (2008) ciclistas experientes têm mecanismos de recrutamento muscular mais eficientes, enquanto praticantes recreacionais apresentam maior necessidade de ações articulares para geração de uma mesma força mecânica (BERNARD et al., 2012), com resultado de maior esforço para uma mesma tarefa.

As variações na afetividade e percepção de esforço apontam para necessidade de enfatizar os cuidados em prescrições para indivíduos que são iniciantes no ciclismo. Além da regulação do selim, na maior parte das vezes realizada subjetivamente (DE VEY METSDAGH, 1997), a intensidade da prática também precisa ser orientada aos iniciantes. As mudanças que a variável cadência pode gerar sobre o sentimento do usuário da bicicleta (MARSH e MARTIN, 1997; WHITTY et al., 2009; VERCRUYSSSEN; BRISSWALTER, 2010),

associadas às dificuldades que a pouca experiência do praticante podem apresentar (HAGBERG et al., 1981; NESI et al., 2005; MACPHERSON et al., 2007; BINI et al., 2012), tornam a prescrição ainda mais complexa.

O crescimento do número de praticantes do ciclismo (THOMPSON; RIVARA, 2007; CHIU et al., 2013) e as evidências de que a prática da modalidade pode influir no nível de atividade física da população (TRAPP et al., 2011; CRAIG et al., 2012), apontam para a necessidade de criação de um ambiente que favoreça o exercício sustentável. Este ambiente precisa incluir o controle dos processos afetivos, e não apenas os cognitivos, sociais e ambientais (WILLIAMS et al., 2008). A teoria hedônica que estuda a afetividade relaciona o sentimento de afeto à aderência ao exercício (EKEKKAKIS et al., 2011). Segundo esta teoria o estilo de vida ativo ou prática de atividade física a ser adotada no futuro pode depender do afeto sentido na prática presente, dado já considerado em programas de adesão aos exercícios (WILLIAMS et al., 2008). O afeto é relacionado a frequência em programas de exercício até 3 meses depois (KWAN; BRIAN, 2010), bem como à maior participação em atividade física de moderada a vigorosa (Schneider et al., 2009);

Além disso, é preciso ampliar a discussão, pois, apesar da importância das teorias sobre a afetividade, a maioria dos estudos tem usado indivíduos saudáveis e ativos (WILLIAMS et al., 2008). A avaliação de outras populações deve ser considerada, devido à enorme quantidade de indivíduos inativos (WHO, 2010) que precisam se exercitar em função de problemas diversos, além de ser grande o abandono de programas de exercício (MARCUS et al., 2006). Por outro lado, ainda é enorme a quantidade de indivíduos saudáveis que experimentam lesões ou dores passageiras na prática do ciclismo (BRESSEL et al., 2009; SILBERMAN, 2013), o que pode ser outro fator determinante para a afetividade.

O aumento da aderência implica em pessoas totalmente sedentárias sustentando o exercício. O controle da afetividade por meio de respostas antagônicas que apresentam contrastes de sensações como prazer ou desprazer, conforto ou desconforto, pode ser um ganho adicional à prática (KWAN; BRYAN, 2010). Quanto menor for o risco de uma experiência aversiva, que pode ter raiz na afetividade negativa

experimentada, maior a possibilidade de satisfação, conforme abordagem da teoria hedônica (WILLIAMS et al., 2008). Para completar, os programas que buscam aumento dos níveis de atividade física da população usam intensidades que podem extrapolar os limiares, principalmente em indivíduos sedentários, o que pode contribuir para o insucesso. Estas intensidades também estão associadas ao decréscimo da afetividade (ACEVEDO et al., 2003; ROSE; PARFITT, 2007; EKEKKAKIS et al., 2008; EKEKKAKIS et al., 2011)

O grau de dificuldade que iniciantes na modalidade ciclismo enfrentarão para se exercitar pode ser fator primordial para o seu sucesso, sentimento e conseqüente manutenção da vida ativa. A adaptação à bicicleta quando se é iniciante não é simples. Se esta adaptação incluir um selim em configuração inadequada a percepção pode ficar comprometida, como aconteceu no presente estudo. A pressão no selim tende a mudar com a carga e posicionamento em ciclistas recreacionais (CARPES et al., 2009 a,b). Além disso, existe maior necessidade de ações articulares para geração de força mecânica sobre o pedivela se o praticante está começando, quando comparado a ciclistas mais experientes e habilidosos (BERNARD et al., 2012). Estas questões podem estar sendo determinantes no dia a dia da prática de diversas pessoas.

Além da resposta afetiva ao exercício, que pode influenciar a aderência a uma rotina de atividade física, é importante também controlar outras questões. É preciso ter atenção com o tipo de exercício, se este é imposto ou escolhido pelo praticante, ou mesmo, se prescrito e em que intensidade isso acontece. Williams e colaboradores (2008) alertam para a importância de considerar como o praticante se sente com o estímulo, que este se deixe levar pelo afeto, e não que se preocupe com as expectativas de quem o prescreveu.

E não é fácil padronizar um método. Lembrem que neste Estud, no qual a configuração ideal não foi feita por meio da análise da angulação do joelho, mas pelo percentual de 109% da altura entrepernas, houve enorme variação nas angulações encontradas, fato encontrado na literatura (DE VEY METSDAGH, 1998; PEVELER et al, 2007; PEVELER, 2008) . Esta diversidade obtida pela adoção de um valor de referência científica é preocupante, pois aqueles que iniciam no ciclismo precisam de um critério objetivo para que possam pedalar com segurança, e

não o ajuste a partir de fontes não confiáveis, o que geralmente acontece.

Por fim, utilização da escala de sensações de Hardy e Rejeski (1989) pode ser um importante advento para o controle do prazer/desprazer no exercício, e talvez favorecer a manutenção de um comportamento ativo no futuro. Segundo Williams e colegas (2008), o valor de apenas um ponto adicional registrado nesta escala durante o exercício é associado ao incremento na prática futura de um valor entre 38 e 41 min, durante até 6 e 12 meses mais tarde, respectivamente. Outros estudos demonstraram a relação de elevadas respostas afetivas, ou seja, maior prazer durante o exercício, com manutenção da frequência 3 meses mais tarde (Kwan; Brian, 2010), bem como a maior participação em atividades mais intensas (Schneider et al., 2009).

6.4 CONCLUSÃO ESTUDO 2

Cadências elevadas proporcionaram maior dificuldade para o ciclista recreacional, com escores mais negativos de afeto e maior PSE em todas as condições de selim. O selim na condição referência-20% apresentou maiores valores de PSE que as condições para cima e referência, qualquer que seja a cadência analisada, bem como menor afetividade que a condição de referência. Portanto, o uso de selim abaixo do valor correspondente a 109% da altura entrepernas ou cadências elevadas gerou ambiente de maior dificuldade para os ciclistas recreacionais participantes deste estudo.

Entretanto, são necessárias pesquisas que incluam diferentes posicionamentos do ciclista sobre a bicicleta e o registro dos sentimentos afetivos, com diferentes momentos de aplicação das escalas. Da mesma forma, é necessária a aplicação de instrumentos que permitam uma projeção da percepção na prática em diferentes posicionamentos com a aderência à atividade no futuro.

7 LIMITAÇÕES

Existem limitações nos dois estudos que integram a presente tese. Embora com alguma controvérsia, em revisão realizada por Rhodes e Kates (2015) não foi encontrada relação das respostas registradas após a atividade física, como feito no Estudo 1, com o comportamento no futuro.

No Estudo 2, a impossibilidade de randomização das cadências pode ter afetado a afetividade. A utilização da cadência preferida+20%, com maior intensidade sempre no terço final dos 30min pode ter gerado diminuição do afeto. Alguns autores que defendem a importância dos momentos de pico (maior prazer/desprazer) e fim da experiência (FREDRICKSON, 2000, PARFITT;HUGHES, 2009). Parfitt e Hughes (2009) demonstraram que terminar uma sessão de exercício de 15 minutos começando 10% acima do limiar ventilatório, se torna mais prazeroso quando os 5 min finais são realizados 20% abaixo deste limiar, se comparado à manutenção dos 15 min totais 10% acima do mesmo limiar.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante considerar os resultados dos estudos que investigam aspectos psicofísicos durante a prática de exercícios. A prescrição deve incluir, em especial para ciclistas iniciantes, atenção ao posicionamento do selim, seja com base em métodos da literatura que levem em conta aspectos antropométricos ou angulações do joelho, e cadências preferidas pelos praticantes. Além disso, além de considerar a posição estática no selim nas avaliações da altura, deve-se incluir uma análise cinemática e ouvir a percepção de quem pratica, tanto sobre o seu posicionamento quanto acerca do ritmo que pedala.

O Estudo 1 demonstrou que a ocorrência da dor pode ser um gatilho que desencadeie a interpretação negativa da atividade pelo praticante. O mesmo estudo registrou um número enorme de pessoas que regularam o selim com base em informações de fontes não científicas. O estudo 2 demonstrou que um selim abaixo do adequado ou ritmo de pedalada (cadência) acima daquela que os praticantes estão acostumados também pode colaborar para um ambiente desconfortável. Isso pode ser um grande problema para que as pessoas se engajem em um programa de atividade física, mesmo com todas as informações sobre benefícios em ser ativo. A promoção de uma experiência positiva, com geração de percepção favorável acerca do exercício envolve preocupação com cadências de pedalada e posições de selim adequadas os praticantes.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, E.O.; KRAEMER, R.R.; HALTOM, R.W., et al. Perceptual responses proximal to the onset of blood lactate accumulation. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2003; v.43, n;3, p.267-273, 2003

AGRÍCOLA, P.M.D.; MACHADO, D.G.S.; FARIAS JUNIOR, L.F.; NASCIMENTO NETO, L.I.; FONTELES, A.I.; SILVA, S.K.A; CHAO, C.H.N.; FONTES, E.B.; ELSANGEDY, H.M.; OKANO, A.H. Slow Down and Enjoy: The Effects of Cycling Cadence on Pleasure. *Perceptual and Motor Skills*, v.124, n.1, p.233-247, 2016.

ALI, A.; MOSS, C.; YOO, M.J.; WILKINSON, A.; BREIER, B.H. Effect of mouth rinsing and ingestion of carbohydrate solutions on mood and perceptual responses during exercise. *Journal of International Society of Sports Nutrition*, p.14-24, 2017.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE-ACSM. Guidelines for exercise testing and prescription. Baltimore, MD: Lippincott Williams and Williams, 2014.

ANNAHEIM, S.; BOUTELLIER, U.; KOHLER, G. The energetically optimal cadence decreases after prolonged cycling exercise. *European Journal of Applied Physiology*, v.109, n.6, p.1103-1110 2010.

ARIELY, D. Combining experiences over time: The effects of duration, intensity changes and on-line measurements on retrospective pain evaluations. *Journal of Behavioral Decision Making*, v.11, p.19-45, 1998.

ASPLUND C, ST. PIERRE P. Knee pain and bicycling. *The Physician and Sports Medicine* v.32, n.4, p. 23-30, 2004.

AYACHI, F. S.; DOREY, J.; GUASTAVINO, C. . Identifying factors of bicycle comfort: An online survey with enthusiast cyclists. *Applied Ergonomics*, v.46, p.124-136, 2014.

BAHR, R. No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *British Journal of Sports Medicine*, v.4, n.13, p.966-972, 2009.

BAINO F. Evaluation of the relationship between the body positioning and the postural comfort of non-professional cyclists: a new approach. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v.51, n.1, p.59–65, 2011.

BALASUBRAMANIAN, V.; JAGANNATH, M.; ADALARASU, K. Muscle fatigue based evaluation of bicycle design. *Applied Ergonomics*, v.45, n.2, p. 339–345, 2014.

BANISTER, D. The sustainable mobility paradigm. *Transportation Policy*, v.15, p.73-80, 2008.

BELLI, A.; HINTZY, F. Influence of pedalling rate on the energy cost of cycling in humans. *European Journal of Applied Physiology*, v.88, n.(1–2), p.158–162. 2002.

BERNARD, J.; HAYOT, C.; DECATOIRE, A.; LACOUTURE, P. Comparison of motor strategy between confirmed and professional cyclists during an incremental maximal test. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, v.15, N. S1, p. 220–223, 2012.

BERTUCCI, W.; GRAPPE, F.; GIRARD, A.; BETIK, A.; ROUILLON, J. D. Effects on the crank torque profile when changing pedalling cadence in level ground and uphill road cycling. *Journal of Biomechanics*, v.38, n.5, p.1003–1010, 2005.

BIGLAND, B. LIPPOLD, O.C.J. The relation between force, velocity and integrated electrical activity in human muscles. *Journal of Physiology*, v.123, p.214–224.1954.

BINI, R.R.; DIEFENTHAELER, F.; MOTA, C.B.. Fatigue effects on the coordinative pattern during cycling: kinetics and kinematics evaluation. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v.20, n.1, p.102-107, 2010.

BINI, R.R.; TAMBORINDEGUY, A.C.; MOTA, C.B. Effects of Saddle Height, Pedaling Cadence, and Workload on Joint Kinetics and Kinematics During Cycling. *Journal of Sport Rehabilitation*, v.19, n.3, p.301-314, 2010.

BINI, R.R.; HUME, P.A.; CROFT, J.L. Effects of bicycle saddle height on knee injury risk and cycling performance. *Sports Medicine*, v. 41: 463–476, 2011.

BINI, RR ; CARPES, FP ; DIEFENTHAELER, F. Influência da pedalada com os joelhos tangenciando o quadro da bicicleta sobre a ativação dos músculos do membro inferior. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 25, n.1, p. 27-37, 2011.

BINI, R.R.; DIEFENTHAELER, F. CARPES, F.P. Lower limb muscle activation during a 40km cycling time trial: Co-activation and pedaling technique. *International Journal of Sports Medicine*, v12, n.1p.7-16, 2011.

BINI, R.R.; SENGER, D.C.; LANFERDINI, F.C.; LOPES, A.L.C. Joint kinematics assessment during cycling incremental test to exhaustion. *Isokinetics and Exercise Science*, v.20, n.2, p.99-105, 2012.

BINI, R.R.; HUME, P.A. Effects of workload and pedalling cadence on knee forces in cyclists. *Sports Biomechanics* v.12, n.2, n.93-107,2013.

BINI, R. R.; ALENCAR, T. A. D. Non-traumatic injuries in cycling. In R. R. Bini & F. P. Carpes (Eds.), *Biomechanics of cycling* (pp. 55–62). Cham: Springer International Publishing, 2014.

BINI; R.R.; CARPES, F.P. Introduction to Biomechanical Analysis for Performance Enhancement and Injury Prevention. In: BINI, R.R; CARPES, F.P. *Biomechanics of cycling*. Springer, p.1-12, 2014.

BINI; R.R.; CARPES, F.P. Muscle activity. In: BINI, R.R; CARPES, F.P. *Biomechanics of cycling*. Springer, p.23-33, 2014.

BINI, R.R.; HUME, P.A.; CROFT, J. Optimizing Bicycle Configuration and Cyclists' Body Position to Prevent Overuse Injury Using Biomechanical Approaches. In: BINI, R.R; CARPES, F.P. *Biomechanics of cycling*. Springer, p.71 – 96, 2014.

BINI, R.R.; HUME, P.; LANFERDINI, F.J. VAZ, M.A. Effects of body positions on the saddle on pedaling technique for cyclists and triathletes. *European Journal of Sport Science*, v.14, n.1, p.413-420, 2014.

BINI, R.R.; HUME, P.A. Relationship between pedal force asymmetry and performance in cycling time trial. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v.55, n.9, p.892-898, 2015.

BORG G.; LJUNGGREN, G.; CECI, R. The increase of perceived exertion, aches and pain in the legs, heart rate and blood lactate during exercise on a bicycle ergometer. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, v. 54, n. 4, p. 343–349, 1985.

BORG, G. Borg's Perceived Exertion and Pain scales. United States, Human Kinetics, 1998.

BORG, E.; KAIJSER, L. A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, v.16, n.1, p.57–69, 2006.

BRESSEL E. The influence of ergometer pedaling direction on peak patellofemoral joint forces. *Clinical Biomechanics*, v.16, n.5, p.431-437, 2001.

BRESSEL, E.; BLISS, S.; CRONIN, J. A field-based approach for examining bicycle seat design effects on seat pressure and perceived stability. *Applied Ergonomics*, v.40, n.3, p. 472-476, 2009.

BURKE, E.R. Proper fit of the bicycle. *Clinics in Sports Medicine*, v.13, n.1, p.1-14, 1994.

BURKE, E.R.; PRUITT, A.L. Body positioning for cycling, in BURKE, E.R. *High Tech Cycling*, 2 ed., p. 69-92, Champaign: Ed. Human Kinetics, 2003.

CALLAGHAN, M. J. Lower body problems and injury in cycling. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v.9, n.3, p. 226-236, 2005.

CARPES, F.P.; DAGNESE, F.; KLEINPAUL, J.F.; MARTINS, E.A.; MOTA, C.B. Bicycle Saddle Pressure: Effects of Trunk Position and Saddle Design on Healthy Subjects. *Urologia Internationalis*, v.82, p.8-11, 2009.

CARPES, F. P.; DIFENTHAELER, F.; BINI, R. R.; STEFANYSHYN, D. J.; FARIA, I. E.;MOTA, C. B. Influence of leg preference on bilateral activation during cycling. *Journal of Sports Sciences*, v.29, n.2, p. 151–159, 2011.

CHANG, W.D.; CHEN, F.C.; LEE, C.L.; LIN,H.Y.; LAI, P.T. Effects of Kinesio taping versus McConnell taping for patellofemoral pain

syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015.

CHANG, W.D.; CHIANG, C.F.; LAI, P.; LEE, C.; FANG, S. Relative variances of the cadence frequency of cycling under two differential saddle heights. *Journal of Physical Therapy Science*, v.28, n.2, p.378-381, 2016.

CHAPMAN, A.R.; VICENZO, B.; BLANCH, P.; HODGES, P.W. Patterns of leg muscle recruitment vary between novice and highly trained cyclists. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v.18, p.359–371, 2008.

CHIU, M.-C.; WU, H.-C.; TSAI, N.-T. The relationship between handlebar and saddle heights on cycling comfort. In S. Yamamoto (Ed.), *Human interface and the management of information. Information and interaction design* (pp. 12–19). Berlin: Springer, 2013.

CHRISTIAANS, H.H.C.M.; BREMNER, A. Comfort on bicycles and the validity of a commercial bicycle fitting system. *Applied Ergonomics*, v.29, n.3, p.201-211, 1998.

CLARSEN, B.; KROSSHAUG, T.; BAHR, R. Overuse injuries in professional road cyclists. *American Journal of Sports Medicine*, v.38, n.12, p.2494-2501, 2010.

CLARSEN, B., BAHR, R., HEYMANS, M.W., ENGEDAHL, M., MIDTSUNDSTAD, G., ROSENLUND, L.; THORSEN, G.; MYKLEBUST, G. The prevalence and impact of overuse injuries in five Norwegian sports: Application of a new surveillance method. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, v.25, n.3, p.323–330, 2015.

COSTA NETO, P.L.O. *Estatística*. 7a Ed., São Paulo, Editora Blucher Ltda., 1987. 264 p.

COX, K.L.; BURKE, V.; GORELY, T.J.; BEILIN, L.J.; PUDDEY, I.B. Controlled comparison of retention and adherence in home- vs center-initiated exercise interventions in women ages 40–65 years: The S.W.E.A.T. study (Sedentary Women Exercise Adherence Trial). *Preventive Medicine*, v.36, p.17-29, 2003.

COYLE, E.F.; FELTNER, M.E.; KAUTS, S.A.; HAMILTON, M.T.; MONTAIN, S.J.; BAYLOR, A.M.; ABRAHAN, L.D.; PETREK, G.W. Physiological and biomechanical factors associated with elite endurance cycling performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.23, p.93-107, 1991.

CRAIG, C. L.; LAMBERT, E. V.; INOUE, S.; ALKANDARI, J. R.; LEETONGIN, G.; KAHLMEIER, S. The pandemic of physical inactivity: Global action for public health. *The Lancet*, v.380, n. 9838, p. 294–305, 2012.

DAMIANO, D.L.; NORMAN, T.; STANLEY, C.J.; PARK, H.S. Comparison of elliptical training, stationary cycling, treadmill walking and overground walking. *Gait Posture*, v.34, n.2, p. 260-264, 2011.

DASILVA, S. G., GUIDETTI, L., BUZZACHERA, C. F., ELSANGEDY, H. M., KRINSKI, K., DE CAMPOS, W., . . . BALDARI, C. (2011). Psychophysiological responses to self-paced treadmill and overground exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.43, n.6, p. 1114–1124, 2011.

DAVIS, R.R.; HULL, M.L. Measurement of pedal loading in bicycling: 2-analysis and results. *Journal of Biomechanics*, v.14, p.857-872, 1981.

DE HARTOG, J. J. BOOGAARD, H.; NIJLAND, H.; HOEK, G.. Do the Health Benefits of Cycling Outweigh the Risks? *Environmental Health Perspectives*, v.118, n.8, p.1109-1116, 2010.

DE LOOZE, M.P.; KUIJT-EVERS, L.F.M.; VAN DIEËN, J. Sitting comfort and discomfort and the relationships with objective measures. *Ergonomics*, v.46, p.986-997, 2003.

DENADAI, B.S.; RUAS, V.D.A.; FIGUEIRA, T.R. Efeito da cadência de pedalada sobre as respostas metabólica e cardiovascular durante o exercício incremental e de carga constante em indivíduos ativos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v.11, n.5, p.286-290, 2005.

DE VEY MESTDAGH K. Personal perspective: in search of an optimum cycling posture. *Applied Ergonomics*, v.29, n.5, p.325-334, 1998.

DETTORI, N.J.; NORVELL, D.C. Non-traumatic bicycle injuries: A review of the literature. *Sports Medicine*, v.36, n.1, p.7-18, 2006.

DIEFENTHAELER, F.; BINI, R.R.; LAITANO, O.L.; GUIMARAES, A.C.S.; NABINGER, E.; CARPES, F.P.; MOTA, C.B. Assessment of the effects of saddle position on cyclists' pedaling technique. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.38, n.5, S181-181, 2006.

DIEFENTHAELER, F.; BINI, R. R.; KAROLCZAK, A. P. B.; CARPES, F. P. Ativação muscular durante a pedalada em diferentes posições do selim. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 10, n. 2, p.161-169, 2008.

DIEFENTHAELER, F.; COYLE, E.F.; BINI, R.R.; CARPES, F.P.; VAZ, M.A. Muscle activity and pedal force profile of triathletes during cycling to exhaustion. *Sports Biomechanics*, v.11, n.1, p.10-19, 2012.

DIEFENTHAELER, F.; BERNEIRA, J.O.; MORO, V.L.; CARPES, F.P. Influence of saddle height and exercise intensity on pedalling asymmetries in cyclists. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano* v.18, n.4, p.411-418, 2016.

DISHMAN, R.K.; BUCKWORTH, J. Increasing physical activity: a quantitative synthesis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.28, n.6, p. 706–719, 1996.

DOREL, S.; COUTURIER, A.; HUG, F. Influence of different racing positions on mechanical and electromyographic patterns during pedalling. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, v.19, n.1, p.:44-54, 2009.

DURKIN, M.S.; LARAQUE, D.; LUBMAN, I.; BARLOW B. Epidemiology and prevention of traffic injuries to urban children and adolescents. *Pediatrics* 1999; v.103, n.6, p. e 74, 1999.

EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S.J. Analysis of the affect measurement conundrum in exercise psychology: I. Fundamental issues. *Psychology of Sport and Exercise*, v.1, n.2, p. 71-88, 2000.

EKKEKAKIS, P.(2003).Pleasure and displeasure from the body: perspectives from exercise. *Cognitive Emotion*. V.17, n.2, p.213–239, 2003.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E.E.; PETRUZZELLO, S.J. Practical markers of the transition from aerobic to anaerobic metabolism during exercise: rationale and a case for affect-based exercise prescription. *Preventive Medicine* v.38, n.2, p.149-59, 2004.

EKKEKAKIS, P. The study of affective responses to acute exercise: The dual-mode model. In: Stelter, R.; Roessler, KK., editors. *New approaches to exercise and sport psychology*. Meyer & Meyer Sport; Oxford, United Kingdom: 2005. p. 119-46, 2005.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E.E.; PETRUZZELLO, S.J. Variation and homogeneity in affective responses to physical activity of varying intensities: An alternative perspective on dose–response based on evolutionary considerations. *Journal of Sports Science*, v.23, n.5, p.477-500, 2005.

EKKEKAKIS, P.; ACEVEDO, EO. Affective responses to acute exercise: Toward a psychobiological dose-response model. In: Acevedo, EO.; Ekkekakis, P., editors. *Psychobiology of physical activity*. Human Kinetics; Champaign, IL. P.. 91-109, 2006.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E. E.;PETRUZZELLO, S. J. The relationship between exercise intensity and affective responses demystified: to crack the forty-year old nut, replace the forty-year old nutcracker! *Annals of Behavioral Medicine*,v.35, p.136 -149, 2008.

EKKEKAKIS, P. The Dual-Mode Theory of affective responses to exercise in metatheoretical context: II. Bodiless heads, ethereal cognitive schemata, and other improbable dualistic creatures, exercising. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, v. 2, n.2, p. 139-160, 2009.

EKKEKAKIS, P. PARFITT, G.; PETRUZZELLO, S.J. The pleasure and displeasure e people feel when they exercise at different intensities. *Sports Medicine*, v.41, n.8, p.641-671, 2011.

EKKEKAKIS, P; HARGREAVES, E.A.; PARFITT, G. Invited Guest Editorial: Envisioning the next fifty years of research on the exercise-affect relationship. *Psychology of Sport and Exercise* v.14, p751-758, 2013.

EKKEKKAKIS, P. ZENKO, Z. Measurement of Affective Responses to Exercise: From “Affectless Arousal” to “The Most Well-Characterized” Relationship Between the Body and Affect. *Emotion Measurement*, p.299-321, 2016.

ESTON, R. G.; FAULKNER, J. A.; MASON, E. A.; PARFITT, G. The validity of predicting maximal oxygen uptake from perceptually regulated graded exercise tests of different durations. *European Journal of Applied Physiology*, v.97, n.5, p.535–541, 2006.

FARIA, I. E.; CAVANAGH, P. R. *The Physiology and Biomechanics of Cycling*, Wiley, New York, 1978.

FERREIRA-BACCI, A.V.; MAZETTO, M.O.; FUKUSIMA, S.S. Adaptação da CR10 à língua portuguesa para mensurar dor em disfunções têmporo-mandibulares. *Revista Brasileira de Odontologia*, v.65, n.1, p.16-21, 2009.

FERRER-ROCA, V.; ROIG, A.; GALILEA, P.; GARCÍA-LÓPEZ J. Influence of saddle height on lower limb kinematics in well-trained cyclists: static vs. dynamic evaluation in bike fitting. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.26, n.11, p.3025-3029, 2012.

FERRER-ROCA, V.; BESCÓS, R.; ROIG, A.; GALILEA, P.; VALERO, O.; GARCÍA-LOPEZ, R. Acute effects of small changes in bicycle saddle height on gross efficiency and lower limb kinematics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.28, n.3, p.784-791, 2014.

FERRER-ROCA, V.; PALOMO, V.R.; ALDAY, A.O.; MARROYO, J.A.R.; GARCIA-LÓPEZ, J. Acute effects of small changes in crank length on gross efficiency and pedalling technique during submaximal cycling. *Journal of Sports Science*, v.35, n.14, p.1328-1335, 2017.

FONDA, B.; PANJAN, A.; MARKOVIC, A.; SARABON, N. Adjusted saddle position counteracts the modified muscle activation. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v.21, n.5, p.854-60, 2011.

FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002.

- FREDRICKSON, B. L.; KAHNEMAN, D. Duration neglect in retrospective evaluations of affective episodes. *Journal of Personality and Social Psychology*, v.65, n.1, p.45-55, 1993.
- FREDRICKSON, B. L. Extracting meaning from past affective experiences: the importance of peaks, ends, and specific emotions. *Cognition & Emotion*, v. 14, p.577-606, 2000.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GOTSHALL, R.; BAUER, T.; FAHMER, S. Cycling cadence alters exercise hemodynamics. *International Journal of Sports Medicine*, v.17, p.17-21, 1996.
- GOTSCHI, T.; GARRARD, J.; GILES-CORTI, A. Cycling as a Part of Daily Life: A Review of Health Perspectives. *Transport Reviews*, v.36, n.1, p.45-71, 2016.
- GREGOR, R.J.; BROKER, J.P.; RYAN, M.S. The biomechanics of cycling. *Exercise and Sports Science Review*, v.19, p.127-169, 1991.
- GREGOR, R.J. Biomechanics of cycling. In: GARRET WE; KIRKENDAL DT, editors. *Exercise and sport science*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkin, p.515-537, 2000.
- HAGBERG, J.M.; MULLIN, J.P.; GIESE, M.D.; SPITZNAGEL, E. Effect of pedaling rate on submaximal exercise responses of competitive cyclists. *Journal of Applied Physiology:Respiratory, Environmental and exercise Pysiology*, v.51, n.2, p.447-451, 1981.
- HAMLEY, E.J.; THOMAS, V. Physiological and postural factors in calibration of the bicycle ergometer. *Journal of Physiology*, v.191, n.2, p. 5–56, 1967
- HANSEN, E. A ; ANDERSEN, J. L.; NIELSEN, J.S. S J Ø G A A R, G. Muscle fibre type, efficiency, and mechanical optima affect freely chosen pedal rate during cycling. *Acta Physiology Scandinavian*, v. 176, n.3, 185–194, 2002.
- HANSEN, E.A.; RØNNESTAD, B.R. Effects of Cycling Training at Imposed Low Cadences - A Systematic Review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v.17, p.1-25, 2017.

HARDY, C.J.; REJESKI, W.J. Not what, but how one feels: the measurement of affect during exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, v.11, p.304-317, 1989.

HEARGREAVES, E.A.; STYCH, K. Exploring the peak and end rule of past affective episodes within the exercise context. *Psychology of Sport and Exercise*, v.14, p.169-178, 2013.

HENNIG, E. M. Plantar pressure measurements for the evaluation of shoe comfort, overuse injuries and performance in soccer. *Footwear Science*, v.6, n.2, p.119–127, 2014.

HERZOG, W.; GUIMARÃES, A.C.; ANTON, M.G.; CARTER-ERDMAN, K.A. Moment-length relations of rectus femoris muscles of speed skaters/cyclists and runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.23, n.11, p.1289-1296, 1991.

HINAULT, B.; GENZLING, C. *Ciclismo de Estrada*. Editorial Presença Ltda., Lisboa, 1988.

HOLMES, J.C.; PRUITT, A.L.; WHALEN, N.J.; Lower extreme overuse in bicycling. *Clinics in Sports Medicine*, v.13, n.1, p.187-206, 1994.

HOPKER, J.G.; COLEMAN, D.A.; WILES J.D. Differences in efficiency between trained and recreational cyclists. *Applied Physiology, nutrition and Metabolism*, v.32, n.6, p.1036-1042, 2007.

KAHNEMAN, D. Objective happiness. In D. Kahneman, E. Diener, & N. Schwarz (Eds.), *Well-being: Foundations of hedonic psychology* (pp. 3–25). New York: Russell-Sage, 1999.

KANG, J.I.E.; CHALOUPKA, E.C.; MASTRANGELO, M.A.; HOFFMAN, J.R.; RATAMESS, N.A.; O'CONNOR, E. Metabolic and Perceptual Responses during Spinning(R) Cycle Exercise. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, v.37, n.5, p.853-859, 2005.

KILPATRICK, M.; KRAEMER, R.; BARTHOLOMEW, J.; ACEVEDO, E.; JARREAU, D. Affective responses to exercise are dependent on intensity rather than total work. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.39, n.8, p.1417-1422, 2007.

KOHLER, G.; BOUTELLIER, U. The generalized force–velocity relationship explains why the preferred pedaling rate of cyclists

exceeds the most efficient one. *European Journal of Applied Physiology*, v.94, n.1-2, p. 188–195, 2005.

KOTLER, D.H.; BABU, A.N., ROBIDOUX, G. Prevention, Evaluation, and Rehabilitation of Cycling-Related Injury. *Current Sports Medicine Reports*, v.15, n.3, p.199-206, 2016.

KULUND, D.; BRUBAKER, C. Injuries in the bike centennial tour. *Physical Sports Medicine*. v.6, p.74-78, 1978.

KWAN, B.M.; BRYAN, A.D. Affective response to exercise as a component of exercise motivation: Attitudes, norms, self-efficacy, and temporal stability of intentions. *Psychology of Sport and Exercise*, v.11, p.71-79, 2010.

JAMESON, C.; RING, C. Contributions of local and central sensations to the perception of exertion during cycling: Effects of work rate and cadence. *Journal of Sports Sciences*, v.18, n.4, p.291–298, 2000.

LEE, H.H.; EMERSON, J.A.; WILLIAMS, D.M. The Exercise–Affect–Adherence Pathway: An Evolutionary Perspective. *Frontiers in Psychology*, v.25, n.7, p.1285, 2016.

LEIBBRANDT, D.C.; LOUW, Q.A. The use of McConnell taping to correct abnormal biomechanics and muscle activation patterns in subjects with anterior knee pain: a systematic review. *Journal of Physical Therapy Science*, v.27, n.7, p.2395–2404, 2015.

LEIRDAL, S.; ETTEMA, G. The relationship between cadence, pedalling technique and gross efficiency in cycling. *European Journal of Applied Physiology*, v.111, n.12, p.2885–2893, 2011.

LEMOND G, GORDIS K. *Greg LeMond's Complete Book of Bicycling*. New York: Perigee Books; 1987.

LEVINE, L. J.; LENCH, H. C.; SAFER, M. A. Functions of remembering and misremembering emotion. *Applied Cognitive Psychology*, v.23, n.8, p.1059-1075, 2009.

LI, L. L.; CALDWELL, G.E. Muscle coordination in cycling: effect of surface incline and posture. *Journal of Applied Physiology*, v.85, n.3, p. 927-934, 1998.

LUCAS-CUEVAS, A.G.; PÉREZ-SORIANO, P.; PRIEGO-QUESADA, J. I.; LLANA-BELLOCH, S. Influence of foot orthosis

customisation on perceived comfort during running. *Ergonomics*, v.57, n.1, p.1590–1596, 2014.

LUCIA, A.; SAN JUAN, A.F.; MONTILLA, M.; CANETE, S.; SANTALLA, A.; EARNEST, C.; PEREZ, M. (2004) In professional road cyclists, low pedaling cadences are less efficient. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.36, n.6, p.1048-1054, 2004.

MACPHERSON, A.C.; A P TURNER; D COLLINS. An Investigation of Natural Cadence Between Cyclists and Noncyclists. *Research Quarterly for Exercise and Sport*; v.78, n.4, p. 396, 2007.

MARCUS B.H.; WILLIAMS, D.M.; DUBBERT, P.M.; SALLIS, J.F.; KING, A.C.; YANCEY, A.K.; FRANKLIN, B.A.; BUCHNER, D.; DANIELS, S.R.; CLAYTOR, R.P. Physical activity intervention studies: what we know and what we need to know. *Circulation* 2006; v.114, n.24, p.2739-2752, 2006.

MARSH, A.P.; MARTIN, P.E. The relationship between cadence and lower extremity EMG in cyclists and noncyclists. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.27, p.217–225, 1995.

MARSH, A.P.; MARTIN, P.E.; The effect of cycling experience, aerobic power, and power output on preferred and most economical cycling cadences. *Medicine and Science in Sports and Exercise* v. 29,n.9 p.1225-1232, 1997.

MARSH, A.P.; MARTIN, P.E. Perceived exertion and the preferred cycling cadence. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.30, n.6, p.942, 948, 1998.

MARSH, A.P.; MARTIN, P.E.; SANDERSON, D.J. Is a joint moment-based cost function associated with preferred cycling cadence? *Journal of Biomechanics* , v.33, n.2, p.173-180, 2000.

MELLION, M.B. Common cycling injuries: management and prevention. *Sports Medicine*, v.11, n.1, p.52-70 , 1991.

MONTENEGRO, R. A.; FARINATTI, P. T. V.; FONTES, E. B.; GURGEL, J. L.; PORTO, F.; LUZ, L. G. O.; ITABORAHY, A. S.; OKANO, A. H. Effect of pedaling rate on perceived exertion and heart rate in maximal incremental test. *Brazilian Journal of Biomotricity*, v.5, n.3, p.200–209, 2011.

MOURA, B.M.; MORO, V.L.; ROSSATO, M.; LUCAS, R.D.; DIEFENTHAELER, F. Effects of saddle height on performance and muscular activity during the wingate test. *Journal of Physical Education*, v.26, p.2838, 2017.

MUYOR, J.M. Exercise Intensity and Validity of the Ratings of Perceived Exertion (Borg and OMNI Scales) in an Indoor Cycling Session. *Journal of Human Kinetics* v.39, p.93-101, 2013.

NAHAS, M.V. Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. Londrina: Midiograf, 2006.

NEPTUNE, R.R.; HERZOG, W. The association between negative muscle work and pedaling rate. *Journal of Biomechanics*, v.32, n.10, p.1021-1026, 1999.

NESI, X.; BOSQUET, L.; PELAYO, P. Preferred pedal rate: an index of cycling performance. *International Journal of Sports Medicine*, v.26, n.5, p.372-375, 2005.

NORDEEN-SNYDER, K.S. The effect of bicycle seat height variation upon oxygen consumption and lower limb kinematics. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.9, p. 113–117, 1977.

O'CONNOR, F.G.; HOWARD, T.M.; FIESELER, C.M.; NIRSCHL, R.P. Managing Overuse Injuries: A Systematic Approach. *Physician Sportsmed*, v.25, n.5, p.88-113, 1997.

OLIVEIRA, R.S.; SANTANA, J.E.; MOURA, F.A.; CUNHA, S.A. Variações angulares do quadril, joelho e tornozelo entre dois métodos de ajuste de altura de selim da bicicleta: estudos de caso. *Pensar a Prática*, v.16, n.1, 69-84, 2013.

PARFITT, G. ROSE, E.A.; BURGESS, W.M. The psychological and physiological responses of sedentary individuals to prescribed and preferred intensity exercise. *British Journal of Health Psychology*, v.11, n.1, p.39-53, 2006.

PARFITT, G.; HUGHES, S. The exercise intensity-affect relationship: evidence and implications for exercise behavior. *Journal of Exercise Science and Fitness*, v.7, p.34-41, 2009.

PATTERSON, R.P.; MORENO, M.I. Bicycle pedalling forces as a function of pedalling rate and power output. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.22, p.512–516, 1990.

PEVELER, W.; BISHOP, P.; SMITH, J.; RICHARDSON, M.; WHITEHORN, E. Comparing methods for setting saddle height in trained cyclists. *Journal of Exercise Physiology online (JEPonline)*, v.8, n.1, p. 51-55, 2005.

PEVELER, W.W.; POUNDERS, J.; BISHOP, P. Effects of saddle height on anaerobic power production in cycling. *Journal of Strength Conditioning and Research*, v. 21, p. 1023–1027, 2007.

PEVELER, W.W. Effects of saddle height on economy in cycling. *Journal of Strength Conditioning and Research*, v. 22, p. 1355–1359, 2008.

PEVELER, W.W.; GREEN, J.M. Effects of saddle height on economy and anaerobic power in well-trained cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.25, n.3, p.629–633, 2011.

PEVELER, W. W.; SHEW, B.; JOHNSON, S.; PALMER, T. G. A kinematic comparison of alterations to knee and ankle angles from resting measures to active pedaling during a graded exercise protocol. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, v.26, n.11, p.3004–3009, 2012.

QUESADA, J.I.P.; CARPES, F.P.; PALMER, R.S.; PÉREZ-SORIANO, P.; ANDA, R.M.C.O. Effect of saddle height on skin temperature measured in different days of cycling, *Springerplus*, v.27, n.5, p.205, 2016.

QUESADA, J.I.P.; PÉREZ-SORIANO, P.; LUCAS-CUEVAS, A.G.; PALMER, R.S.; ANDA, R.M.C.O. Effect of bike-fit in the perception of comfort, fatigue and pain. *Journal of Sports Sciences*, v.4, n. 1-7, 2016.

RASSIER, D.E.; MACINTOSH, B.R.; HERZOG, W. Length dependence of active force production in skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*, v.86, n.5, p.1445-1457, 1999.

REED, R.; SCARF, P.; JOBSON, S.A.; PASSFIELD, L. Determining optimal cadence for an individual road cyclist from field data. *European Journal of Sports Science*, v.16, n.8, p. 903-911, 2016.

- RHODES, R. E.; KATES, A. Can the affective response to exercise predict future motives and physical activity behavior? A systematic review of published evidence. *Annals of Behavioral Medicine*, v.49, n.5, p. 715–731, 2015.
- RICARD, M. D.; HILLS-MEYER, P.; MILLER, M. G.; MICHAEL, T. J. The effects of bicycle frame geometry on muscle activation and power during a Wingate anaerobic test. *Journal of Sports Science and Medicine*, v.5, n. 1, p.25-32, 2006.
- ROBERTSON, R.J. GOSS, F.L.; DUBÉ J.J.; RUTKOWSKI, M.; DUPAIN, C.; BRENNAN, C.; ANDREACCI, J. Validation of the Adult OMNI Scale of Perceived Exertion for Cycle Ergometer Exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.36, n.1, p.,102-108, 2004.
- ROJAS-RUEDA, D.; DE NAZETTE, A; TOIXIDO, O.; NIEUWENHUIJSEN, M.J. Replacing car trips by increasing bike and public transport use in the greater Barcelona metropolitan area: a health impact assessment study. *Environment International*, v.15, n.49, n.100-109, 2012.
- ROSE, E. A.; PARFITT, G. A Quantitative analysis and qualitative explanation of the individual differences in affective responses to prescribed and self-selected exercise intensities. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, v.29, n.3, p. 281- 309, 2007.
- ROSE, E.; PARFITT, G. Exercise experience influences affective and motivational outcomes of prescribed and self-selected intensity exercise. *Scandinavian Journal of Medicine and Science inSports*, v. 22, n.2, p.265–277, 2012.
- ROSSATO, M.; BINI, R.R.; CARPES, F.P.; DIEFENTHAELER, F.; MORO, A.R.P. Cadence and workload effects on pedaling technique of well-trained cyclists. *International Journal of Sports Medicine*, v.29, n.9, p.746-752, 2008.
- RUGG, S. G.; GREGOR, R. J. The effect of seat height on muscle lengths, velocities and moment arm lengths during cycling. *Journal of Biomechanics*. v.20 p: 899. 1987.
- SALAI, M.; BROSH, T.; BLANKSTEIN, A.; ORAN, A.; CHEHIK, A. Effect of changing the saddle angle on the incidence of low back pain in recreational bicyclists. *Brazilian Journal of Sports Medicine*, v.33, p. 398–400, 1999.

SANDERSON, D.J. The influence of cadence and power output on the biomechanics of force application during steady-rate cycling in competitive and recreational cyclists. *Journal of Sports Sciences*, v.9, n.2, p.191-203, 1991.

SANDERSON, D.J.; HENNIG, E.M.; BLACK, A.H. The influence of cadence power output on force application and in-shoe pressure distribution during cycling by competitive and recreational cyclists. *Journal of Sports Science*, v.18, p.173-181, 2000.

SANDERSON, D.J.; AMOROSO, A.T. (2009) The influence of seat height on the mechanical function of the triceps surae muscles during steady-rate cycling. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v.19, n.6, p.465-471, 2009.

SANTOS, S. G. Métodos e técnicas de pesquisa quantitativa aplicada à Educação Física. Florianópolis: Tribo da Ilha, 2011.

SCHNEIDER, M.; DUNN, A. L.; COOPER, D. Affective, exercise and physical activity among healthy adolescents. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, v.31, n.6, p. 706–723, 2009.

SCHREIBER, C. A.; KAHNEMAN, D. Determinants of the remembered utility of aversive sounds. *Journal of Experimental Psychology General*, v. 129, p. 27-42, 2000.

SHENUM, P.L.; DEVRIES, H.A. The effects of saddle height on oxygen consumption during bicycle ergometer work. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 8, p. 119–121, 1976.

SILBERMAN, M.R.; WEBNER, D.; COLLINA, S.; SHIPLE, B.J. Road Bicycle Fit. *Clinical Journal of Sports Medicine*, v. 15, n.4, p.271-276, 2005.

SILBERMAN, M.R. Bicycling injuries. *Current Sports Medicine Reports*, v.12, n.5, p.337-345, 2013.

SILVA, A.C.; DIAS, R.C.; BARA FILHO, M.; LIMA, J.R.P. DAMASCENO, V.O.; MIRANDA, H.; NOVAES, J.S.; ROBERTSON, R.J. Escalas de Borg e omni na prescrição de exercício em cicloergômetro. *Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano*, v.13, n.2, p.117-123, 2011.

TAMBORINDEGUY, A.C., BINI R.R. Does saddle height affect patellofemoral and tibiofemoral forces during bicycling for

rehabilitation? *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v.15, n.2, p. 186-19, 2011.

THØGERSEN-NTOUMANI, C; NTOUMANIS, N. The role of self-determined motivation in the understanding of exercise-related behaviours, cognitions and physical self-evaluations. *Journal of Sports Science*, v.24, n.4, p.393-404, 2006.

THOMPSON, M.J.; RIVARA, F.P. Bicycle-Related injuries. *American Family Physician*, v.63, n.10, 2001.

TOWNES, D.A.; BARSOTTI, C.; CROMEANS, M. Injury and illness during a multiday recreational bicycling tour. *Wilderness and Environmental Medicine*, v.16, p.125-128, 2005.

TRAPP, G.; GILES-CORTI, B.; CHRISTIAN, H.; BULSARA, M.; TIMPERIO, A.; MCCORMACK, G.; VILLANUEVA, K. On your bike! A cross-sectional study of the individual, social and environmental correlates of cycling to school. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, v.10, n.8, p.123-133, 2011.

UNICK, J. L.; STROHACKER, K.;2, PAPANONATOS,G.; WILLIAMS, D.; O'LEARY, K.C.; DORFMAN, L.; BECOFSKY, K.; WING, R.R. Examination of the consistency in affective response to acute exercise in overweight and obese women. *Journal of Sports and Exercise Psychology*, v. 37, n.5,p.534–546, 2015.

VANDONI, M.; CODRONS, E.; MARIN, L.; CORREALE, L.; BIGLIASS, M.; BUZZACHERA, C.F. Psychophysiological Responses to Group Exercise Training Sessions: Does Exercise Intensity Matter? *Plos One*, v.8, n.11, e0149997, 2016.

VAN LANDUYT, L. M., EKKEKAKIS, P., HALL, E. E., & PETRUZZELLO, S. J. Throwing the mountains into the lakes: on the perils of nomothetic conceptions of the exercise-affect relationship. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, v.22, p.208-234, 2000.

VERCRUYSSSEN, F.; BRISSWALTER, J. Which factors determine the freely chosen cadence during submaximal cycling? *Journal of Science and Medicine in Sport*, v.13, n. 2, p. 225-231, 2010.

VERMA, R.; HANSEN, E.A.; ZEE, M.D.; MADELEINE, P. Effect of seat positions on discomfort, muscle activation, pressure

- distribution and pedal force during cycling. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v.2, p. 78–86, 2016.
- VLECK, V.E.; BENTLEY, D.J.; MILLET, G.P.; COCHRANE, T. Triathlon event distance specialization: training and injury effects. *Journal of Strength Conditioning Research* v. 24, n.1, p.30–36, 2010.
- VRINTS, J.; KONINCKX, E.; VAN LEEMPUTTE, M.; JONKERS I. The effect of saddle position on maximal power output and moment generating capacity of lower limb muscles during isokinetic cycling. *Journal of Applied Biomechanics*, v.27, n.1, p.1-7, 2011.
- WALSH, A. Exercise intensity, affect, and adherence: a guide for the fitness professional. *Journal of Sport Psychology in Action*, v.3, n.3, p.193-207, 2012.
- WANICH, T.; HODGKINS, C.; COLUMBIER, J.A.; MURASKI E.; KENNEDY J.G. Cycling injuries of the lower extremity. *The Journal of American Academy and Orthopaedic Surgeon*, v.15, n.12, p.748-756, 2007.
- WHITTY A.G., MURPHY A.J., COUTTS A.J., WATSFORD M.L. Factors associated with the selection of freely chosen cadence in non-cyclists. *European Journal of Applied Physiology* v.106, n.5, p. 705-712, 2009.
- WHO-World Health Organization. *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva, Switzerland: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, 2010.
- WILBER, C.A., HOLLAND, G.J.; MADISON, R.E.; LOY, S.F.. An epidemiological analysis of overuse injuries among recreational cyclists. *International Journal of Sports Medicine*, v.16, n.3, p. 201-206, 1995.
- WILLIAMS, D.M. Exercise, Affect, and Adherence: An Integrated Model and a Case for Self-Paced Exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, v. 30,n.5, p.471–496, 2008.
- WILLIAMS, D.M.; DUNSIGER, S.; CICOLO, J.T.; LEWIS, B.A.; ALBRECHT, A.E.; MARCUS, B.H. Acute affective response to moderate-intensity exercise stimulus predicts physical activity

participation 6 and 12 months later. *Psychology Sports and Exercise*, v.9, n.3, p.231-245, 2008.

WINTER, E. M.; KNUDSEN, D. V. Terms and nomenclature. *Journal of Sports Sciences*, v.29, n.10, p. 999–1000, 2011.

APÉNDICE

APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto de pesquisa: “RESPOSTAS PERCEPTUAIS A DIFERENTES POSIÇÕES DE SELIM E CADÊNCIAS EM PRATICANTES RECREACIONAIS DE CICLISMO”

Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que você está sendo convidado a participar. Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo. Antes de assinar, faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo). Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.

O(a) Senhor(a) está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada “EFEITOS DO AJUSTE DO SELIM EM DIFERENTES MODELOS DE PEDALADA”, a ser realizada junto ao Laboratório de Esforço Físico (LAEF), vinculado ao Centro de Desportos (CDS) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Com sua adesão ao estudo, você ficará disponível para a participação em coletas ao ar livre e outras que envolvem de uma a três visitas ao laboratório.

Dentre os procedimentos, será realizada uma avaliação antropométrica (massa corporal, estatura, dobras cutâneas e distância da sínfise púbica ao solo) para caracterização morfológica dos participantes, além de registro fotográfico e teste máximo em cicloergômetro (bicicleta estacionária).

A partir destes testes será possível determinar os limiares de transição fisiológica e o consumo máximo de oxigênio (VO₂max), os quais são índices importantes para avaliação de desempenho e prescrição do treinamento. O protocolo do teste está descrito a seguir:

- a) O protocolo será iniciado com aquecimento de 10 minutos à carga de 90 watts (W) e cadência que o

praticante ache confortável. Terminados os 10 minutos de aquecimento será adotada uma carga de 100 W e cadência de 80 rpm. Serão feitos incrementos de 25 Watts a cada minuto até a exaustão, conforme adotado por Bini et al. (2014b). A exaustão voluntária e/ou queda na cadência adotada serão os critérios para finalização do teste.

- b) O protocolo inclui avaliação da ativação elétrica dos músculos Gastrocnêmio Medial (GM), Vasto Medial (VM), Vasto Lateral (VL), Reto Femoral (RF) e cabeça longa do Bíceps Femoral (BF) por meio da eletromiografia de superfície, além da mensuração de variáveis respiratórias por meio da ergoespirometria.
- c) O protocolo ainda inclui em todas as sessões a coleta de amostras de sangue do lóbulo da orelha para posterior análise da concentração de lactato. O local para a coleta de sangue será esterilizado (álcool 70%) e em seguida perfurado com lanceta descartável, sendo coletado 25 µl de sangue em capilares heparinizados. A cada nova coleta, o procedimento de antissepsia (álcool 70%) será repetido para evitar a contaminação do local.

Durante alguns processos desta pesquisa, haverá a necessidade de realizar a raspagem dos pelos, abrasão e limpeza da pele no local em que os eletrodos serão colocados. Após a retirada dos eletrodos a pele do local poderá apresentar vermelhidão e que essa área avermelhada poderá perdurar por até dois dias. Além disso, o participante poderá sentir uma leve ardência logo após este procedimento.

Todas as informações coletadas serão estritamente confidenciais, e somente os pesquisadores terão acesso aos dados da pesquisa. Os dados serão armazenados em mídia eletrônica (DVD) e os participantes poderão ter acesso somente aos seus dados, na forma de relatórios expelidos pelos pesquisadores.

Todos os formulários de avaliações e de observação, bem como os termos de consentimento, serão guardados em envelope lacrado por um período de cinco anos no Laboratório de Biomecânica em armário chaveado ou na sala do professor

responsável. Dessa forma, o anonimato dos sujeitos estará totalmente assegurado.

Essa pesquisa é classificada como de risco mínimo, sendo estes inerentes a qualquer sujeito submetido a testes de esforço máximo, assim como o desconforto que este procedimento provoca, não sendo esperado nada além do normal. As raras alterações que podem ocorrer durante o teste de esforço incluem: desorganização do ritmo cardíaco, respostas anormais de pressão arterial, desmaios e, muito raramente, ataque cardíaco (1/10.000 testes realizados).

Estes riscos podem ser esclarecidos a qualquer momento pelo responsável dos testes. Da mesma forma, os pesquisadores responsáveis por este estudo estarão preparados para qualquer emergência efetuando os primeiros socorros.

Você estará contribuindo de forma única para o desenvolvimento da ciência, dando possibilidade a novas descobertas e ao avanço das pesquisas. Além disso, esta pesquisa aborda informações que podem ser utilizadas na prática por ciclistas e triatletas, tanto na avaliação e predição de performance, quanto no planejamento de um treinamento mais eficiente, melhorando o desempenho e evitando riscos de lesões a partir dos resultados das análises dos dados fisiológicos e eletromiográficos.

Se você estiver de acordo em participar deste estudo, garantimos que as informações fornecidas serão confidenciais e só serão utilizadas neste trabalho. Caso tiver alguma dúvida em relação aos objetivos e procedimentos da pesquisa, por favor, entre em contato a qualquer momento com os pesquisadores responsáveis Alberto e Fernando pelos telefones 4837218530 (LAEF), 4898386396 (Alberto - betok43@yahoo.com.br) e 4899883591 (Fernando - fernando.diefenthaeler@ufsc.br), ou pessoalmente no Laboratório de Biomecânica do CDS/UFSC.

As pessoas que lhe acompanharão serão o Prof. Dr. Fernando Diefenthaeler, e o Prof. e acadêmico de doutorado em Educação Física Alberto Barretto Kruschewsky.

Agradecemos desde já a sua colaboração e participação.

TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa; que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados ao meu

respeito serão sigilosos. Eu compreendo que, neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos serão feitas em mim. Declaro que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso _____

Assinatura _____

Florianópolis _____ / _____ / _____

CONTATO:

Laboratório de Biomecânica – BIOMECC

Tel. 48 3721-8530

Doutorando: Alberto Barretto Kruschewsky

e-mail: betok43@yahoo.com.br

Tel: (48) 98386396

ANEXO1

ANAMNESE	
1. Nome:	2. Nascimento:
3. Peso:	4. Altura:

5. Você tem praticado ciclismo? Em caso positivo há quanto tempo? _____

NÃO

SIM

Quantas vezes pratica a modalidade na semana:

1X

3X

5X

2X

4X

6X

6. Quem o ensinou a regular a altura do selim (banco) da bicicleta?

APENDICE 2 - QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA (Q-PAF)

PHYSICAL READNESS QUESTIONNAIRE (PAR-Q)

Adaptado do Ministério da Saúde do Canadá (NAHAS, 2006)

O questionário abaixo foi proposto para avaliar se existe a necessidade de procurar um médico antes de praticar atividade física, para pessoas entre 15 e 60 anos.

Algum médico já disse que você tem problemas de coração e que só deveria

praticar atividades físicas com orientação médica?

() SIM () NÃO

2. Você sente dores no peito quando pratica atividades físicas?

() SIM () NÃO

3. No último mês você teve dores no peito sem que estivesse fazendo atividade Física?

() SIM () NÃO

4. Você perde o equilíbrio quando sente tonturas ou você alguma vez perdeu os sentidos (desmaiou)?

() SIM () NÃO

5. Você tem algum problema nas articulações ou nos ossos que poderia piorar se você praticar mais atividades físicas?

() SIM () NÃO

6. Você toma algum remédio para pressão alta ou problema cardíaco?

() SIM () NÃO

7. Existe qualquer outra razão pela qual você deveria evitar atividades físicas?

() SIM () NÃO

Se você respondeu SIM a uma ou mais questões procure o seu médico antes de tornar-se mais ativo(a) fisicamente.

Se você respondeu NÃO a todas as questões você pode considerar-se razoavelmente apto para praticar atividades físicas, iniciando com moderação e aumentando gradualmente o que você fizer – assim é mais seguro e mais fácil.