

## CAPÍTULO 6

# PRINCIPAIS FATORES DA DINÂMICA ENTRE CICLISTA E BICICLETA NA PRÁTICA DO CICLISMO

Matheus de Souza e Silva  
Iara Sousa Castro

### 6.1 INTRODUÇÃO

A bicicleta é considerada o veículo movido a propulsão humana mais utilizado do mundo (DYER, 2015), apresentando dados crescentes no que diz respeito ao número de usuários em diversos países do mundo. Segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), a bicicleta é usada diariamente por cerca de 4 milhões de brasileiros. O número tende a aumentar com o passar dos anos, conforme registrado no período entre 1997 e 2008, quando foi apontado um aumento de 189% no número de bicicletas em circulação no país. As iniciativas de incentivo ao uso de bicicletas como meio de locomoção alternativo, sobretudo nos grandes centros urbanos, aliadas ao grande sucesso das modalidades de ciclismo competitivo e do uso de bicicletas para atividades recreativas, estão entre os principais fatores que justificam o grande número de ciclistas no Brasil e no mundo (DIEFENTHAELER *et al.*, 2008).

Devido ao grande número de praticantes, o ciclismo atrai usuários que possuem características diversas e, por isso, possuem necessidades e objetivos diferentes em suas atividades. Pessoas de diferentes idades, estaturas e capacidades físicas, inclusive pessoas com deficiência (PCDs) e pessoas com mobilidade reduzida (PMRs), se engajam na prática do ciclismo, tanto no cenário de competições profissionais quanto nas atividades de lazer ou de reabilitação. Entre os praticantes amadores do ciclismo, a maioria considera a bicicleta como um produto voltado para o lazer e a recreação e, em menor volume, como um meio de locomoção (DIBAN; MERINO; GONTIJO, 2013).

A participação de PCDs e PMRs na prática de atividades físicas tem demonstrado um aumento significativo nos últimos anos e está relacionada à qualidade de vida (CARDOSO, 2011). Além disso, a participação em competições esportivas e atividades de lazer relacionadas ao ciclismo e outros esportes possibilita a interação e a inclusão social de PCDs e PMRs (CARDOSO, 2011) e é de grande importância para a prevenção e o tratamento de casos de depressão e ansiedade decorrentes da perda de membros em consequência de traumas ou doenças (SINGH; HUNTER; PHILIP, 2007; BRAGARU *et al.*, 2011).

A presença do ciclismo na reabilitação de pessoas que passaram por cirurgias de amputação de membros está ligada a benefícios relacionados à saúde física e psíquica dos ciclistas. A prática regular do ciclismo contribui para melhorar o funcionamento do sistema cardiopulmonar, além de estar naturalmente ligada ao aumento de força muscular e de massa corpórea, ajudando a diminuir a assimetria dos membros em decorrência de amputações (DATTA; SARADJIAN; THOMPSON, 2008). É notável também a cadeia de benefícios encontrados no quadro psíquico dos ciclistas, ao despertar no indivíduo a sensação de independência e de autoconfiança, aumentando a autoestima e a satisfação pessoal (CARDOSO, 2011; BRAGARU *et al.*, 2011). Diante de tais evidências, é justificável a adesão de atletas e paratletas, profissionais e amadores à prática regular do ciclismo.

Mesmo entre os ciclistas que não possuem deficiências ou mobilidade reduzida, as necessidades dos usuários em relação às suas características também podem variar bastante. As diferentes proporções encontradas nos seres humanos estão ligadas a diversos fatores, como idade, gênero e etnia, e todas elas influenciam na forma como cada indivíduo realiza uma tarefa. Os instrumentos de trabalho – nesse caso, os equipamentos utilizados no ciclismo – devem se adaptar, tanto quanto possível, às particularidades das tarefas desempenhadas e também à variabilidade de seus usuários (ABRAHÃO *et al.*, 2009).

Observa-se que os projetos de bicicletas têm sido feitos de acordo com a experiência adquirida pelas grandes empresas fabricantes a partir do aprimoramento dos produtos ou apoiados em dados antropométricos fornecidos por fabricantes de outros países, desconsiderando as especificidades encontradas em usuários de cada região do planeta (LAIOS; GIANNATIS, 2010).

O objetivo deste artigo é mostrar, a partir da literatura, a influência do design de bicicletas na atividade, no desempenho, na saúde e no conforto dos ciclistas amadores e profissionais, levando em conta as diferentes características dos diversos tipos de praticantes, inclusive os PCDs e PMRs.

Este artigo é um recorte de uma pesquisa que adota uma metodologia qualitativa do tipo experimental. O artigo apresentará evidências da literatura com base em uma revisão bibliográfica sobre alguns elementos determinantes da relação entre bicicleta e seus usuários que são relevantes para o desenvolvimento da prática projetual.

## 6.2 ELEMENTOS DETERMINANTES DA RELAÇÃO ENTRE BICICLETA E SEUS USUÁRIOS

Alguns elementos revelam potencial para influenciar a atividade de ciclismo: o dimensionamento e as possibilidades de regulação da bicicleta, além da postura adotada pelo ciclista, tendo em vista os diferentes tipos de modalidade praticados, assim como as situações e os ambientes de uso dos produtos para fins de competição e recreação.

### 6.2.1 DIMENSIONAMENTO DE BICICLETAS

Para dimensionar produtos destinados ao ciclismo (bicicleta, capacete, sapatilha etc.), as dimensões corporais dos ciclistas são consideradas no desenvolvimento projetual. Em relação às bicicletas, o dimensionamento das peças fixas e o alcance dos componentes ajustáveis serão destinados a cada usuário de acordo com suas medidas antropométricas (DIEFENTHAELER *et al.*, 2008).

Para determinar a altura ideal para o selim da bicicleta, por exemplo, considera-se o comprimento interno das pernas (BINI; HUME; CROFT, 2011), ou então, para a distância entre o selim e o guidão, são levados em conta tanto o comprimento dos braços como a distância entre os ombros e o abdômen, chamada “altura do peito” (LAIOS; GIANNATIS, 2010; MARTINS *et al.*, 2007).

Do ponto de vista antropométrico, o projeto de bicicletas para qualquer modalidade de ciclismo estabelece limites no dimensionamento dos componentes e no alcance das regulagens dos produtos, configurando um recorte que vai determinar qual é a faixa de usuários que o produto atenderá melhor. Esses limites antropométricos definem restrições de espaço, alcance, força e postura.

As restrições de espaço podem permitir ao usuário variar de posição e movimentar livremente seus membros, especialmente os praticantes que apresentam membros com medidas que se encaixam nos percentis mais altos, ou seja, que possuem membros com medidas antropométricas maiores em relação à amostra estudada. As restrições de alcance, por outro lado, podem definir, de acordo com os menores valores aceitáveis, que o produto se adeque aos usuários com dimensões que se enquadrem nos menores percentis. As restrições de força podem definir a capacidade de aplicação direta de força sobre equipamentos específicos para fazê-los funcionar, como é o caso dos freios. Por fim, as restrições de postura podem definir os ângulos dos membros do ciclista em relação aos componentes do equipamento e sua posição durante a atividade (LAIOS; GIANNATIS, 2010).

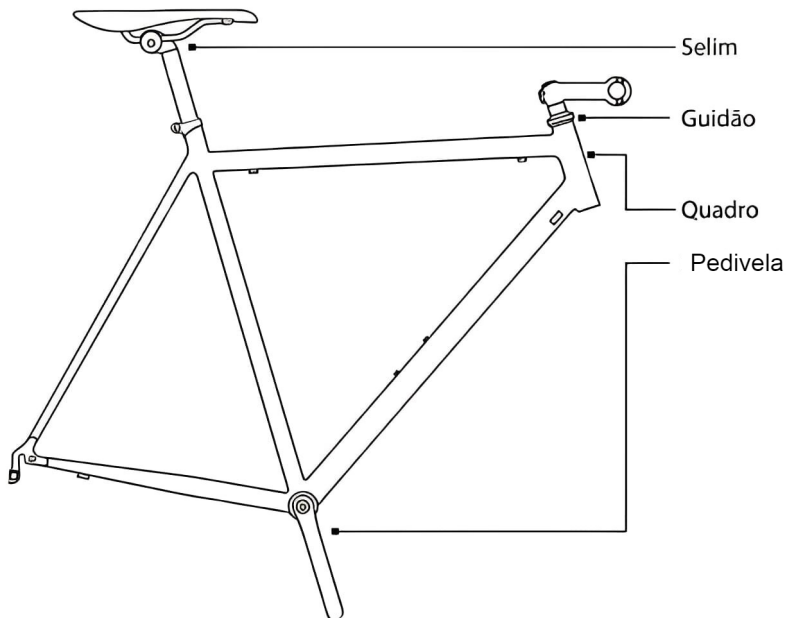
Portanto, as restrições no dimensionamento do equipamento são estabelecidas para que o ciclista consiga ajustá-lo ao seu corpo em movimento durante a realização da sua atividade com eficiência e segurança. Para as bicicletas de PCDs e PMRs, as restrições antropométricas são ainda mais críticas, pois devem prever as adaptações presentes nos movimentos compensatórios dos paratletas, realizadas para superar as dificuldades decorrentes de sua limitação física. Ciclistas amputados convivem com o desequilíbrio e a assimetria em seus movimentos em decorrência da amputação de membros superiores ou inferiores (HUNTER *et al.*, 2007).

## 6.2.2 POSSIBILIDADES DE REGULAÇÃO DA BICICLETA AO USUÁRIO

Os componentes básicos que compõem o modelo mais comum de bicicleta, independente das modificações específicas, são o selim, o guidão, o quadro e o pedivela.

Os componentes ajustáveis da bicicleta, como o selim, o guidão e o pedivela geralmente oferecem regulagens e são os principais responsáveis pela adaptação do usuário à geometria do produto (DIEFENTHAELER *et al.*, 2010). Por isso, o ajuste de cada um desses componentes desempenha um papel importante na definição da postura adotada pelo ciclista. A postura tende a produzir efeitos no desempenho, na saúde, no conforto e na segurança do praticante (SILBERMAN *et al.*, 2005).

**Figura 6.1** Componentes ajustáveis de uma bicicleta que foram trabalhados no texto.



**Fonte:** elaborada pelos autores.

O selim deve ser o primeiro componente a ser ajustado na configuração da bicicleta, pois ele representa o principal apoio para o corpo do ciclista; além de determinar as condições ergonômicas do movimento das pernas durante a pedalada, também é apontado como principal responsável pela sensação de conforto durante a atividade e apresenta, ainda, influência no desempenho do atleta (MARTINS *et al.*, 2007; DIEFENTHAELER *et al.*, 2008). O selim é o componente da bicicleta que os usuários têm maior facilidade de identificar e configurar as possibilidades de regulação de altura (DIBAN *et al.*, 2013).

A influência do selim na postura adotada por ciclistas pode ser explicada em relação a dois aspectos que determinam o posicionamento do atleta na bicicleta: a inclinação do tronco e o movimento dos membros inferiores. Ciclistas profissionais tendem a usar o selim mais alto em provas de velocidade para que a parte superior do tronco fique mais elevada e se incline paralelamente ao quadro da bicicleta, a fim de diminuir o atrito com o ar e aumentar a potência da pedalada. Por outro lado, ciclistas amadores tendem a manter o selim mais baixo, regulando-o de acordo com a sensação de conforto proporcionada por posturas com inclinações menores em relação ao eixo vertical, diminuindo a pressão na coluna vertebral e depositando o peso do tronco no quadril, não nos músculos dos membros superiores (KLEINPAUL, 2010; KLEINPAUL *et al.*, 2010).

Entre as regulações dos componentes da bicicleta, o ajuste do selim, apesar de ser o mais relevante para o desempenho da atividade segundo as recomendações ergonômicas e biomecânicas, é o ajuste com o maior índice de erros encontrados tanto em ciclistas amadores quanto entre os profissionais (MARTINS *et al.*, 2007; DIEFENTHAELER *et al.*, 2010). Os erros de ajuste do selim resultam em posturas inadequadas ou prejudiciais com relação ao tipo de atividade desempenhada por cada atleta (MARTINS *et al.*, 2007).

A altura do guidão representa o segundo maior motivo de erros na regulação de bicicletas para ciclistas profissionais e amadores. Para o ajuste correto do guidão não existem regras confiáveis descritas na literatura, apenas recomendações questionáveis a respeito de modelos específicos de guidão para corridas de rua. Nessas situações, o ciclista flexiona o tronco ainda mais inclinado para baixo e para frente em relação ao quadro e, apesar da pressão causada na região lombar da coluna, essa postura proporciona a maior extensão dos músculos dos membros superiores e melhores ganhos na respiração. Contudo, aumentando a altura do guidão, o ciclista se aproxima de uma postura mais ereta, diminuindo a carga na região cervical da coluna e o tempo de extensão dos músculos do pescoço, além de resultar em menores frequências cardíacas (BINI *et al.*, 2011).

O pedivela é responsável pela transmissão do movimento gerado pelo ciclista para as partes mecânicas que movimentarão a bicicleta, e por isso seu funcionamento é essencial para o bom desempenho do atleta. A maioria das bicicletas comerciais voltadas para atividades recreativas utiliza pedivela de aproximadamente 17 cm, que é a altura máxima recomendada para evitar dor nas articulações devido a movimentos inadequados. Dimensões abaixo dos 17 cm favorecem o ganho de velocidade, por isso os *sprinters* (ciclistas de provas de velocidade) têm preferência por pedivelas mais curtos (MORAES; MARIÑO; PEQUINI, 2010).

Os ajustes dos componentes citados devem ser feitos de maneira precisa e baseada em modelos apontados e comprovados por estudos, pois pequenos desvios no dimensionamento desses componentes influenciarão diretamente na postura adotada pelo ciclista durante a atividade e, conseqüentemente, na sua saúde e no seu conforto.

O usuário e o produto formam o complexo ciclista-bicicleta, que será responsável pela produção de trabalho necessário para a realização da atividade. O complexo ciclista-bicicleta apresenta limites estreitos no que diz respeito a variações na geometria do sistema, podendo influenciar nas forças aplicadas durante a pedalada, na técnica do movimento, no gasto energético, na ocorrência de lesões e, mais especificamente, na sensação de conforto no uso do produto. Alterações mínimas no dimensionamento do produto já são capazes de comprometer o funcionamento do complexo ciclista-bicicleta, resultando em posturas que podem ser prejudiciais ao atleta (DIEFENTHAELER *et al.*, 2010).

### 6.2.3 A POSTURA DO CICLISTA

A postura adotada pelo ciclista deve ser apropriada à natureza de atividade que ele irá desempenhar, levando-se em conta as características da modalidade e o desempenho esperado. Em modalidades do ciclismo que possuem provas rápidas, exigindo esforços de grande intensidade e curta duração, a postura aerodinâmica é predominante. Ainda que exista um grande esforço físico para a manutenção da inclinação aguda do tronco durante o movimento, a exposição do atleta a essas condições é relativamente curta e pode ser balanceada por um preparo físico apropriado e por um período de recuperação adequado após a prova. Nas provas de longa duração, o esforço é contínuo e deve ser mantido durante longos períodos, por isso os ajustes do equipamento devem permitir a variação da postura conforme a necessidade e a estratégia adotada pelo atleta, possibilitando a manutenção do desempenho sob condições adversas (CHEN; LIU, 2014).

Com relação às atividades de ciclistas amadores, a literatura não oferece dados suficientemente claros e demonstráveis para a validação de modelos de posicionamento para esses praticantes, considerando o conforto e a ergonomia da bicicleta voltada para a prática recreativa. Da mesma forma, os estudos que tratam sobre a postura adotada por ciclistas PCDs e PMRs em atividades recreativas também são insuficientes para que se possa adotar alguma recomendação a respeito (LAIOS; GIANNATIS, 2010).

Estudos apontam que a aplicação das posturas de ciclistas profissionais nas atividades de praticantes amadores não produz os mesmos resultados. Em um experimento realizado com um simulador, os participantes amadores foram orientados a configurar os ajustes do aparelho de acordo com suas preferências em relação ao conforto no uso da bicicleta. Surpreendentemente, os resultados apontaram que os ajustes predominantes entre as preferências dos usuários não correspondiam aos modelos recomendados para ciclistas profissionais adaptados às medidas antropométricas dos participantes. A conclusão apresentada observa que os aspectos relativos à configuração de bicicletas de recreação com relação ao conforto no uso são determinados pelas necessidades individuais e preferências do usuário, não apresentando nenhuma relação clara com as recomendações de posturas e dimensionamentos direcionados à prática competitiva (BINI *et al.*, 2011).

Portanto, não existem regras gerais que determinem modelos aplicáveis a todos os praticantes, mas adotar uma postura inadequada na prática do ciclismo pode, efetivamente, causar danos à saúde do ciclista.

### 6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O dimensionamento e as possibilidades de ajuste da bicicleta, assim como as posturas adotadas durante a prática do ciclismo, podem comprometer o desempenho e a saúde dos ciclistas.

A fim de melhorar o desempenho durante a prática do ciclismo, grande parte dos atletas, sobretudo os profissionais, conhece as técnicas de postura que privilegiam a eficiência energética, a economia de movimento e a potência da pedalada. A postura que adota o selim mais alto e o tronco inclinado em relação ao quadro é conhecida como postura aerodinâmica, pois ao alinhar seu corpo com a geometria da bicicleta o atleta diminui a área de contato com o ar, obtendo um ganho aerodinâmico que vai diminuir a dissipação da energia produzida durante a pedalada.

Um método que propõe configurar o selim de forma a refletir um ângulo de 25° a 35° relativo ao joelho demonstrou que a postura resultante desse ajuste contribuiu para melhorar o desempenho dos atletas que a adotaram. A postura aumentou significativamente a potência da pedalada, além de estabilizar o movimento do joelho, contribuindo também para a prevenção de lesões (DIEFENTHAELER *et al.*, 2010).

Quando o atleta adota determinada posição, esta também pode influenciar diretamente sobre a aplicação de força no pedal. Na posição aerodinâmica, o ciclista transmite melhor a força gerada por seus músculos aos componentes da bicicleta, diminuindo a perda de energia, o que, conseqüentemente, contribui para seu desempenho (DOREL; COUTURIER; HUG, 2007). A posição aerodinâmica também apresenta ganhos respiratórios aos ciclistas, pois a relação entre o volume de oxigênio consumido e a energia gerada pela musculatura mostra-se mais satisfatória em posições mais inclinadas (GRAPPE *et al.*, 1998).

Na prática do ciclismo voltada para a competição, o atleta busca configurar seu equipamento para obter o maior desempenho possível. Por outro lado, os ciclistas amadores que utilizam a bicicleta para outros fins, como transporte e lazer, tendem a priorizar o conforto durante suas atividades. O conforto é naturalmente um conceito de natureza subjetiva, mas pode ser definido como a ausência de dor ou qualquer outro tipo de constrangimento associado ao uso de um produto (LAIOS; GIANNATIS, 2010).

As queixas mais comuns entre os ciclistas amadores no primeiro contato com a prática do esporte são dores na região lombar e no pescoço, problemas que geralmente são decorrentes de posturas inadequadas (CHEN; LIU, 2014). Essas queixas são as maiores responsáveis pelo abandono da prática do esporte por parte de ciclistas iniciantes (DIEFENTHAELER *et al.*, 2010).



Os desajustes na postura dos ciclistas provocados por configurações inadequadas nos equipamentos estão relacionados a diversas queixas apresentadas por atletas profissionais e amadores. A exposição contínua do praticante a sobrecargas físicas pode resultar na ocorrência de lesões e doenças de diversos tipos, exemplificadas na sequência.

Dores nas regiões lombar, dorsal e cervical são reportadas por cerca de 30% a 70% dos ciclistas e estão ligadas à pouca movimentação do quadril quando o selim da bicicleta está ajustado com uma altura acima da ideal (MARTINS *et al.*, 2007). Segundo pesquisa realizada com ciclistas holandeses, cerca de 36% dos ciclistas homens e de 42% das mulheres apresentam queixas de dores e histórico de lesões relacionados à prática do ciclismo, dentre as quais se repetiam com maior frequência as dores no pescoço e no quadril (GROENENDIJK; CHRISTIAANS; VAN HULTEN, 1992). Existem, ainda, estudos que indicam a ocorrência de diversos outros tipos de lesões ligadas a posturas inadequadas entre praticantes do ciclismo, dentre as quais se destacam tendinites, bursites, neuropatias de compressão, síndrome escapular, neuropatia ulnar, dores nas costas, no quadril, nos joelhos e nos tornozelos (GARRICK; WEBB, 2001; GREGOR, 2003; CALLAGHAM; PHIL, 2005).

As lesões podem ser acarretadas por sobrecargas no sistema musculoesquelético. O ato de pedalar não é um movimento natural do ser humano, e, por isso, pequenos desvios no campo da simetria física podem resultar em diversos tipos de reclamações. No caso dos ciclistas PCDs e PMRs, a atividade exige ainda mais cuidados. Atletas com membros amputados já sofrem com a assimetria muscular resultante da perda de um membro (BRAGARU *et al.*, 2011). Porém esse quadro pode ser agravado pois as tensões e as cargas aplicadas ao corpo do atleta também estarão distribuídas de forma desequilibrada, comprometendo a harmonia e a coordenação dos movimentos, além de oferecer riscos à saúde e à segurança do atleta.

## 6.4 CONCLUSÕES

As recomendações encontradas na literatura a respeito de dimensionamento, ajustes e posturas adequados são prescrições a respeito das atividades dos ciclistas; contudo, existem variáveis na prática do ciclismo que estão ligadas a fatores individuais do usuário e a especificidades de suas atividades. Uma vez que o crescimento do número de praticantes do ciclismo atrai adeptos com características diversas e necessidades variadas, as recomendações a respeito da configuração de ajustes da bicicleta e as posturas a serem adotadas por ciclistas devem considerar todos os fatores que compõem a gama de usuários dos produtos voltados para o ciclismo, como a variabilidade nas características dos praticantes e também as diferenças encontradas na atividade de cada um.

A literatura aponta que modelos de dimensionamento e de postura devem estabelecer os limites da atividade, equacionando as necessidades de desempenho dos atletas profissionais com as recomendações a respeito da saúde e da segurança na prática do ciclismo. Porém, a pesquisa em produtos voltados ao ciclismo de recreação ainda precisa avançar para fornecer dados sólidos que possam embasar projetos capazes de



possibilitar a prática confortável do ciclismo, mesmo quando os usuários dos produtos apresentam altos níveis de variabilidade tanto em suas características físicas como na natureza de suas atividades.

Assim, é necessário dar continuidade a estudos ergonômicos voltados para o design de equipamentos de ciclismo para que a interface desses produtos seja aprimorada aos diversos tipos de usuários e às diferentes necessidades compreendidas na prática do ciclismo.

## 6.5 REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L. I.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. *Introdução à ergonomia: da prática à teoria*. São Paulo: Blucher, 2009.
- BINI, R.; HUME, P.; CROFT, J. Effects of Bicycle Saddle Height on Knee Injury Risk and Cycling Performance. *Sports Med*, v. 41, pp. 463-476, 2011.
- BRAGARU, M.; DEKKER, R.; DIJKSTRA, U.; GEERTZEN, J. H. B. Amputees and Sports: a systematic review. *Sports Med*, v. 41, n. 9, pp. 721-740, 2011.
- CARDOSO, V. A reabilitação de pessoas com deficiência através do desporto adaptado. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 33, n. 2, pp. 529-539, 2011.
- CHEN, Y.; LIU, Y. Optimal protruding node length of bicycle seats determined using cycling postures and subjective ratings. *Applied Ergonomics*, v. 45, n. 4, pp. 1181-1186, 2014.
- DATTA, D.; SARADJIAN, A.; THOMPSON, A. The experience of men using an upper limb prosthesis following amputation: positive coping and minimizing feeling different. *Disability and Rehabilitation*, v. 30, n. 11, pp. 871-883, 2008.
- DIBAN, D.; MERINO, E.; GONTIJO, L. Contribuição da ergonomia no processo de desenvolvimento de produto: o caso do selim de bicicletas. *Human Factors in Design*, v. 2, n. 3, pp. 4-17, 2013.
- DIEFENTHAELER, F.; BINI, R. R.; NABINGER, E.; LAITANO, O.; CARPES, F. P.; MOTA, C. B.; GUIMARÃES, A. C. S. Proposta metodológica para a avaliação da técnica da pedalada de ciclistas: estudo de caso. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 14, n. 2, 2008.
- DOREL, S.; COUTURIER, S.; HUG, F. Influence of different racing positions on mechanical and electromyographic patterns during pedalling. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 19, n. 1, pp. 44-54, 2007.
- DYER, B. Cycling with an amputation: a systematic review. *Prosthetics and Orthotics International*, v. 40, n. 5, pp. 538-544, 2015.
- GARRICK, J. G.; WEBB, D. R. *Lesões esportivas: diagnóstico e administração*. São Paulo: Editora Rocca, 2001.

- GRAPPE, F.; CANDAU, R.; BUSO, T.; ROUILLON, J. D. Effect of cycling position on ventilatory and metabolic variables. *International Journal of Sports Medicine*, v. 19, n. 5, pp. 336-341, 1998.
- GREGOR, R. J. Biomecânica do ciclismo. In: GARRET, W. E.; KIRKENDALL, D. T. *A ciência do exercício e dos esportes*. Porto Alegre: Editora Artmed, 2003. pp. 547-571.
- GROENENDIJK, M. C.; CHRISTIAANS, H. C. C. M.; VAN HULTEN, C. M. J. Sitting comfort on bicycles. In: *Contemporary Ergonomics*. Londres: Megaw, 1992. pp. 551-557.
- HUNTER, A.; GIBSON, A.; COLLINS, M.; LAMBERT, M.; NOAKES, T. *Cycling with an amputation: Caffeine Ingestion Does Not Alter Performance during a 100 km Cycling Time-Trial Performance*, v. 12, n. 4, pp. 438-452, 2007.
- KLEINPAUL, J. F. *Efeito de diferentes ajustes do selim sobre o conforto e a cinemática angular da coluna lombar de ciclistas*. Dissertação de Mestrado, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2010.
- KLEINPAUL, J. F. L. M.; DIEFENTHAELER, F.; MORO, A. R. P.; CARPES, F. P. Aspectos determinantes do posicionamento corporal no ciclismo: uma revisão sistemática. *Revista Motriz*, v. 16, n. 4, pp. 1023-1033, 2010.
- LAIOS, L.; GIANNATSIS, J. Ergonomic evaluation and redesign of children bicycles based on anthropometric data. *Applied Ergonomics*, v. 41, n. 3, pp. 428-435, 2010.
- MARTINS, E. A.; DAGNESE, F.; KLEINPAUL, J. F.; CARPES, F. P.; MOTA, C. B. Avaliação do posicionamento corporal no ciclismo competitivo e recreacional. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 9, n. 2, pp. 183-188, 2007.
- MORAES, A.; MARIÑO, S.; PEQUINI, P. Bicicletas para uso personalizado: recomendações antropométricas. In: *9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2010.
- SILBERMAN, M. R.; WEBNER, D.; COLLINA, S.; SHIPLE, B. J. Road bicycle fit. *Clinical Journal of Sport Medicine*, v. 15, n. 4, pp. 271-276, 2005.
- SINGH, R.; HUNTER, J.; PHILIP, A. The rapid resolution of depression and anxiety symptoms after lower limb amputation. *Clinical Rehabilitation*, v. 21, n. 8, pp. 754-759, 2007.

## 6.6 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) – Edital 06/2013 – PIBIC/FAPEMIG/UEMG.