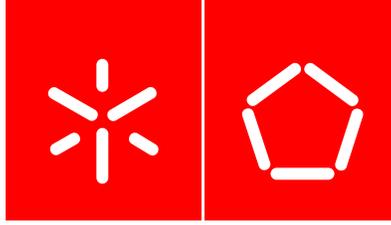


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Maria Isabel de Moura Mesquita

**Condicionantes Ergonómicas das Bicicletas
Urbanas para Crianças**



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Maria Isabel de Moura Mesquita

Condicionantes Ergonómicas das Bicicletas Urbanas para Crianças

Dissertação de Mestrado
Engenharia Humana

Trabalho efetuado sob a orientação de
Professor Doutor Nélon Bruno Martins Marques da Costa
Professora Doutora Susana Raquel Pinto Costa

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



**Atribuição
CC BY**

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Néelson Costa e à Professora Susana Costa, meus orientadores, pela paciência, pela ajuda, pela disponibilidade e, acima de tudo, por acreditarem.

À Professora Paula Carneiro, que me incentivou desde a primeira conversa que tivemos.

À Professora Madalena Araújo que, com as suas palavras a ecoarem na minha cabeça, me ajudou a continuar.

À Ana Rita que me auxiliou no arranque da candidatura e foi sempre tão disponível para os alunos.

Às crianças que participaram no estudo, os verdadeiros protagonistas desta investigação que tornaram tudo muito mais fácil (e divertido!)

Agradeço aos encarregados de educação, professores e escolas (Agrupamento de Escolas de Aveiro), grupo comunitário CICLAVEIRO e desportivo Escola de Ténis de São Bernardo que participaram neste estudo, em particular a todos os que, como eu, acreditaram e se entusiasmaram, nomeadamente o Professor Tiago Carvalho (AEA), a Joana Ivónia (CICLAVEIRO) e o Duarte Araújo (ETSB).

As meninas maravilhosas que tive o prazer de conhecer, as minhas queridas colegas de Mestrado: Ana João, Cátia e Maria João – obrigada por me receberem como uma das vossas.

Aos meus pais, por nunca me deixarem desistir de ser feliz e de lutar pelos meus sonhos.

Por fim, agradeço aos meus amores maiores, que fizeram o caminho comigo, Ricardo, Vasco e Vicente.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

STATEMENT OF INTEGRITY

I hereby declare having conducted this academic work with integrity. I confirm that I have not used plagiarism or any form of undue use of information or falsification of results along the process leading to its elaboration.

I further declare that I have fully acknowledged the Code of Ethical Conduct of the University of Minho.

CONDICIONANTES ERGONÓMICAS DAS BICICLETAS URBANAS PARA CRIANÇAS

RESUMO

Com o evidente aumento da utilização da bicicleta como meio de transporte generalizado pelas populações em várias cidades de Portugal e, em particular, na cidade de Aveiro, questionou-se a adequabilidade ergonómica das bicicletas utilizadas pelas crianças que utilizam este meio de transporte nos seus percursos diários. Assim, pretendeu-se estudar a possível ocorrência de posturas desfavoráveis em crianças que utilizam a bicicleta nas suas deslocações e avaliar o risco de lesões. Pretendeu-se, ainda, apurar se existe um padrão entre o tempo de utilização de bicicleta e as zonas do corpo em que é reportada dor e encontrar uma relação entre medidas antropométricas e a perceção de dor.

Através da utilização de questionários sobre o nível de atividade física, de perceção de dor – previamente validados – e sobre características sociodemográficas, fez-se o levantamento online através da ferramenta *Google Forms* para apuramento da quantidade das crianças utilizadoras de bicicleta nos seus trajetos diários. Destas, um grupo de 28 fez parte do estudo antropométrico onde foi avaliada a sua maturidade biológica e consideradas as suas medidas para configuração da bicicleta. A estatística descritiva, o Teste do Qui-quadrado e o Teste Exato de Fisher foram utilizados para a análise estatística.

Verificou-se uma prevalência de dor/desconforto, numa ou mais regiões anatómicas, de 50,0%, e destes, apenas 1 (3,6%) apresentou limitação às atividades normais em pelo menos uma região anatómica. A dor/desconforto foi mais elevada nos tornozelos/pés (14,3%), seguida da sintomatologia nas zonas do pescoço, punhos/mãos e joelhos, com uma prevalência de 10,7%, das zonas das ancas/coxas (7,1%) e da região lombar com 3,6%. As zonas dos ombros, cotovelos e região torácica não apresentaram qualquer sintomatologia. Não houve significância estatística na relação entre o tempo de utilização de bicicleta e as zonas do corpo em que é reportada dor. Também não se encontrou relação entre as medidas antropométricas associadas ao dimensionamento das bicicletas e a perceção de dor.

Não se conseguiu encontrar relação estatisticamente significativa que permitisse comparar os participantes que reportam dor e os participantes que não reportam dor – o tamanho da amostra poderá ter condicionado o estudo, impedindo a obtenção de conclusões mais objetivas – mas concluiu-se, considerando estudos sobre a o dimensionamento de bicicletas para crianças, que existem condicionantes ergonómicas em bicicletas utilizadas por crianças e que através de medidas antropométricas como a altura entrepernas, o comprimento do braço e a altura de tronco em pé se consegue encontrar uma relação geométrica que permite prever a altura do selim e as distâncias horizontais e verticais entre o selim e o guiador.

PALAVRAS-CHAVE: Antropometria, Bicicletas, Crianças, Ergonomia, Mobilidade Sustentável

ERGONOMIC RESTRICTIONS APPLICABLE TO CITY BICYCLES FOR CHILDREN

ABSTRACT

With the evident increase in the use of the bicycle as a generalised means of transport by populations in several cities of Portugal and, in particular, in the city of Aveiro, the ergonomic suitability of bicycles used by children using this means of transport in their daily commuting has been questioned. Thus, the aim was to study the possible occurrence of unfavourable postures in children who use the bicycle during their daily commuting, and to assess the risk of injuries. We also intended to determine whether there is a pattern between the time of bicycle use and the areas of the body where pain is reported and find a relationship between anthropometric measures and pain perception.

Through the use of previously validated questionnaires of physical activity level, pain perception, and of socio-demographic characteristics, an online survey was conducted using the *Google Forms* tool to determine the number of children who used a bicycle every day. Of these, a group of 28 took part in the anthropometric study where their biological maturity was assessed and their measurements for bicycle configuration were considered. Descriptive statistics, the Chi-square Test and the Fisher's Exact Test were used for the statistical analysis.

A prevalence of pain/discomfort in one or more anatomical regions of 50.0% was found, and of these, only 1 (3.6%) had limitation to normal activities in at least one anatomical region. Pain/discomfort was higher in the ankles/foot (14.3%), followed by symptoms in the neck, wrists/hands and knees areas, with a prevalence of 10.7%, the hip/thigh areas (7.1%) and the lumbar region with 3.6%. The shoulders, elbows and thoracic region did not present any symptomatology. There was no statistical significance in the relationship between the time of bicycle use and the areas of the cup in which pain is reported. No relationship was found either between anthropometric measurements associated to bicycle sizing and pain perception.

No statistically significant relationship was found to allow comparing the participants who reported pain and the participants who did not report pain - the sample size may have conditioned the study, preventing more objective conclusions from being obtained - but it was concluded, considering studies on the design of children's bicycles, that there are ergonomic restrictions in bicycles used by children and that, through anthropometric measures such as inside leg, arm length and standing torso height, it is possible to find a geometric relation which allows predicting the seat height and the horizontal and vertical distances between the seat and the handlebar.

KEYWORDS: Anthropometry, Bicycles, Children, Ergonomics, Sustainable Mobility

ÍNDICE

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS	iii
AGRADECIMENTOS	iv
DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE	v
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABELAS	xii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO	1
1.2. OBJECTIVOS.....	2
1.3. METODOLOGIAS DA INVESTIGAÇÃO	3
1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. ANTROPOMETRIA E ERGONOMIA	5
2.1.1. ANTROPOMETRIA E ERGONOMIA NO USO DA BICICLETA URBANA POR CRIANÇAS ..	6
2.2. PERTURBAÇÕES MUSCULO-ESQUELÉTICAS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES / NORDIC MUSCULOSKELETAL QUESTIONNAIRES	8
3. METODOLOGIA	10
3.1. QUESTIONÁRIOS AUTO-REPORTADOS SOBRE NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA – REVISÃO SISTEMÁTICA	10
3.2. VALIDAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS.....	25
3.2.1. ABORDAGEM	25
3.2.2. PARTICIPANTES	26
3.2.3. FERRAMENTAS/INSTRUMENTOS	26
3.2.4. PROCEDIMENTOS	26
3.3. APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS VALIDADOS	28
3.3.1. ABORDAGEM	28
3.3.2. PARTICIPANTES	28
3.3.3. FERRAMENTAS/INSTRUMENTOS	28
3.3.4. PROCEDIMENTOS	29

3.4. ANTROPOMETRIA	30
3.4.1. EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO	30
3.4.2. PROCEDIMENTO	32
3.4.2.1. AVALIAÇÃO DA MATURIDADE BIOLÓGICA	35
3.4.2.2. MEDIÇÕES PARA CONFIGURAÇÃO DA BICICLETA	41
4. ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	46
4.1. RELATIVOS À VALIDAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS	46
4.2. RELATIVOS À APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS VALIDADOS	48
4.2.1. RESULTADOS	48
4.3. RELATIVOS À ANTROPOMETRIA	55
4.3.1. RESULTADOS	56
4.4. RELATIVOS ÀS CONDICIONANTES ERGONÓMICAS DAS BICICLETAS	63
5. CONCLUSÃO, LIMITAÇÕES E TRABALHO FUTURO	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXOS	82

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AEA – Agrupamento de Escolas de Aveiro

APALQ – Assessment of Physical Activity Level Questionnaire

BHPAQ – Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms

EU-OSHA - Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho

FPTénis – Federação Portuguesa de Ténis

IASP – International Association for the Study of Pain

ICC – Coeficiente de Correlação Intraclasse

ISAK – International Society for the Advancement of Kinanthropometry

NHANES – National Health and Nutrition Examination Survey

NMQ –Nordic Musculoskeletal Questionnaire

OMS – Organização Mundial de Saúde

PAQ-A – Physical Activity Questionnaire for Adolescents

PAQ-C – Physical Activity Questionnaire for Older Children

PVC – Pico de Velocidade de Crescimento

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma da revisão bibliográfica realizada segundo o método PRISMA

Figura 2 – Questionário APALQ com a respetiva pontuação

Figura 3 – Balança digital AEG Smartscale 5653 BT: a) fotografia do equipamento utilizado; b) referência e número de série

Figura 4 – Estadiómetro InLab S50: a) indicação de acionamento; b) apresentação de medição

Figura 5 – Segmómetro Realmet:

Figuras 6 – Medições do peso

Figura 7 – Medições da Estatura: a) Esquema de medição; b) fotografias na realização das medições

Figura 8 – Plano Horizontal de Frankfurt

Figura 9 – Medições da altura tronco-cefálica: a) Esquema de medição; b) fotografias na realização das medições

Figura 10 – Esquema de medição do comprimento da coxa e da altura do joelho

Figura 11 – Fotografias das medições do comprimento de perna

Figura 12 – Curvas de percentil por idades para o sexo masculino, em função do índice de massa corporal

Figura 13 – Curvas de percentil por idades para o sexo feminino, em função do índice de massa corporal

Figura 14 – Medição da altura entrepernas: a) Esquema de medição; b) Fotografia da medição

Figura 15 – Fotografias da medição da altura do tronco em pé

Figura 16 – Medição do comprimento do braço: a) Esquema; b) Fotografias da medição

Figura 17 – Fotografias da medição da distância do maléolo medial ao primeiro metatarso

Figura 18 – gráfico *Box Plot* com presença de *outliers*

Figura 19 – Medidas relevantes da bicicleta com base no estudo de Korff et al. (2011)

Figura 20 – Relação entre tronco, braço e alcance

Figura 21 – Identificação dos ângulos do tronco e do joelho nas alturas máxima e mínima do pedal na sua posição neutra

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Estratégias de pesquisa Scopus

Tabela 2 – Estratégias de pesquisa Web of Knowledge

Tabela 3 – Estratégias de pesquisa Science Direct

Tabela 4 – Resumo da aplicação da QUALSYST

Tabela 5 – Características dos estudos incluídos na revisão

Tabela 6 – Resumo dos parâmetros: fiabilidade, validade e consistência interna

Tabela 7 – Questionário APALQ¹ com a respetiva pontuação

Tabela 8 – Medidas/recomendações ISAK para evitar a transmissão da COVID-19 durante as medições antropométricas

Tabela 9 – Classificação do Pico de Velocidade de Crescimento

Tabela 10 – Distribuição da idade (expressa nos escalões etários da FPTénis)

Tabela 11 – Distribuição das frequências das variáveis: *Sexo* e *Nível de Atividade Física*

Tabela 12 – Distribuição da *Idade, Peso* e *Altura*

Tabela 13 – Distribuição da *Idade* (expressa em intervalos de faixas etárias)

Tabela 14 – Distribuição das frequências das variáveis: *Sexo* e *Lateralidade*

Tabela 15 – Distribuição das frequências da variável *Tempo de Utilização da Bicicleta*

Tabela 16 – Distribuição das frequências da variável: *Nível de Atividade Física*.

Tabela 17 – Prevalência de dor/desconforto nas regiões anatómicas nos últimos 12 meses e nos últimos 7 dias e prevalência de limitação das atividades normais

Tabela 18 – Prevalência do nível de dor nas regiões anatómicas nos últimos 7 dias

Tabela 19 – Comparação da prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais com o *Sexo* e a *Idade* (apresentada em grupos etários)

Tabela 20 – Comparação da prevalência de dor/desconforto generalizada com o *Sexo* e a *Idade* (apresentada em grupos etários)

Tabela 21 – Comparação da prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais com o *Tempo de Utilização da Bicicleta*

Tabela 22 – Comparação da prevalência de dor/desconforto generalizada com o *Tempo de Utilização da Bicicleta*

Tabela 23 – Comparação da prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais com o *Nível de Atividade Física*.

¹ Tradução direta do documento original (Ledent et al., 1997) redigido em língua francesa

Tabela 24 – Resultado da avaliação da normalidade dos dados antropométricos e da variável *Idade*

Tabela 25 – Distribuição das variáveis contínuas

Tabela 26 – Prevalência de dor/desconforto nas regiões anatómicas nos últimos 12 meses e nos últimos 7 dias e prevalência de limitação das atividades normais

Tabela 27 – Comparação da prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais com o *Sexo* e a *Idade* (apresentada em grupos etários)

Tabela 28 – Comparação da prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais com o *Tempo de Utilização da Bicicleta*

Tabela 29 – Comparação da prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais com o *Nível de Atividade Física*.

Tabela 30 – Prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses considerando a *Avaliação do Percentil*.

Tabela 31 – Prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses considerando *Estágios de PVC*

Tabela 32 – Equações do modelo de previsão de “*alcance*”

Tabela 33 – Equações do modelo de previsão de “*elevação*”

1. INTRODUÇÃO

A utilização da bicicleta em grande escala nos meios urbanos é hoje observável nas nossas cidades. Cada vez mais o planeamento urbano é discutido considerando este modo suave de transporte, integrando rotas seguras, em particular para as crianças, no seu desenho.

Marc Augé, autor do conceito "não-lugar" (Marc Augé, 2013), refere-se a uma cidade utópica onde as crianças são iniciadas no uso da bicicleta em idade precoce e encorajadas a utilizá-la no seu percurso para a escola. Diariamente organizam-se comitivas para os mais pequenos, que começam na disciplina coletiva; seguem itinerários onde passam por pontos fixos que são, ao mesmo tempo, pontos de encontro onde os pais podem recebê-los, também em pedais (Augé, 2020). Em Aveiro existe um projeto já em prática denominado *CicloExpresso*, um grupo de crianças que faz o seu percurso para a escola de bicicleta, supervisionado por adultos. Como um comboio normal, o *CicloExpresso* tem um percurso e um horário definidos, e qualquer criança pode participar nele. Este projeto visa promover a mobilidade sustentável para a escola através de uma alternativa com viagens divertidas e seguras, contribuindo para a autonomia e saúde das crianças. Mas será que estas crianças utilizam bicicletas adaptadas às suas dimensões antropométricas? A adoção de posturas desconfortáveis aumenta o risco de lesões musculoesqueléticas? Que sintomas são relatados pelas crianças quando utilizam a bicicleta?

Estas crianças são o foco deste estudo.

1.1 ENQUADRAMENTO

Nas últimas décadas, face às alterações que se têm verificado nos modelos de mobilidade, a União Europeia tem desenvolvido uma estratégia de sensibilização para a mobilidade urbana sustentável (Comissão Europeia, 2009 e Comissão Europeia, 2013)

Portugal tem implementado medidas de mobilidade sustentável através de programas de apoio à utilização de equipamentos de mobilidade suave. – Incentivo pela Introdução no Consumo de Veículos de Baixas Emissões (República, 2020), CiclAndo – Plano Nacional de Promoção da Bicicleta e Outros Modos Suaves (Diário da República, 2019), Projeto U-Bike Portugal | Promoção de Bicicletas Elétricas e Convencionais nas Comunidades Académicas (Seur et al., 2015).

Aveiro, pela sua topografia e tradição na utilização da bicicleta, abraçou este projeto, particularmente na sua vertente ciclável. Entidades como a Câmara Municipal e como a Associação CICLAVEIRO, promovem a utilização da bicicleta como meio de transporte para deslocações na cidade – Plano de Mobilidade

Urbana Sustentável de Aveiro (Câmara Municipal de Aveiro, 2015 e Seur et al., 2015), convidando a população a fazer parte de uma comunidade ciclável nas suas deslocações diárias (Desafio de Mobilidade no âmbito do projeto Aveiro Tech City), sendo já notório o aumento de utilizadores da bicicleta, particularmente em idades mais precoces.

Considerando o estudo de Balasubramanian et al. (2014) que conclui que a postura na utilização da bicicleta pode causar várias lesões no adulto, e que estas podem ser atenuadas com um design adequado da bicicleta, tomando em consideração um outro estudo que visa identificar uma configuração de bicicleta adequada para crianças partindo do pressuposto que as recomendações para adultos não podem ser aplicadas em crianças (Grainger et al., 2017) e tendo em conta outro estudo que avalia más posturas em crianças, cujos resultados permitem uma intervenção precoce reduzindo os riscos de lesões posturais (Kratěnová et al., 2007), pretende-se estudar a ocorrência de posturas desfavoráveis em crianças que utilizam a bicicleta nas suas deslocações diárias.

1.2 OBJETIVOS

Pretendeu-se estudar a possível ocorrência de posturas desfavoráveis em crianças que utilizam a bicicleta nas suas deslocações diárias, procurando responder à questão que serviu de base a este estudo/investigação: Quais as condicionantes ergonómicas em bicicletas urbanas utilizadas por crianças?

Partindo das respostas à questão da sintomatologia reportada pelas crianças quando utilizam a bicicleta, pretendeu-se avaliar o risco de lesões comparando dois grupos – os que reportam e os que não reportam dor – e entender, com esta avaliação, o conceito individual de conforto enquanto o utilizador (participante da amostra) usa a bicicleta.

Pretendeu-se, ainda, apurar se existe um padrão entre o tempo de utilização de bicicleta e zonas do corpo em que é reportada dor e, também encontrar uma relação entre medidas antropométricas destas crianças e a perceção de dor.

Tendo em conta que Portugal foi o maior produtor europeu de bicicletas em 2019 (Eurostat DS-066341), que em 2020 houve um aumento da produção de bicicletas e componentes e que a região de Aveiro acolhe um dos maiores conjuntos de fabricantes de bicicletas, espera-se que este estudo possa contribuir para o desenvolvimento desta atividade, em particular na direcionada para crianças, nomeadamente com

a conceção de um guia formal para a seleção do tamanho da bicicleta com base nas dimensões antropométricas reais das crianças portuguesas.

1.3 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

O estudo para a metodologia de investigação geral baseou-se modelo de Saunders et al. (2009).

Sob o ponto de vista da epistemologia, a investigação foi realizada adotando uma posição positivista, recorrendo a fenómenos observáveis (medições antropométricas) para produzir dados objetivos e fiáveis. Ontologicamente a corrente filosófica genericamente utilizada foi o positivismo (na realização de medições). Também em termos axiológicos – papel dos valores na investigação científica – a corrente filosófica foi essencialmente positivista, pretendendo-se que a investigação fosse conduzida independentemente dos valores do investigador (Saunders et al., 2009).

A abordagem de investigação foi essencialmente dedutiva, partindo-se de uma teoria, recolhendo dados, estabelecendo relações causais entre variáveis e aplicando mecanismos de controlo para garantir a validade dos dados, nomeadamente através da recolha de um número significativo de amostras para poder estabelecer generalizações. As estratégias de investigação adotadas foram a experimentação (relações causais) e o levantamento/sondagem recorrendo às técnicas de inquéritos e observações estruturadas. Foi utilizado o método misto para a recolha de dados combinando métodos quantitativos e métodos qualitativos (Provdanov & Freitas, 2013).

Relativamente ao horizonte de tempo, a investigação caracteriza-se como um estudo transversal, uma vez que se trata de um estudo localizado no tempo – tem um tempo definido (Santos & Lima, 2019).

No que respeita às técnicas e procedimentos de recolha de dados, trata-se de uma amostra não probabilística intencional heterogénea (utilização do julgamento para a escolha dos participantes, neste caso, crianças utilizadoras de bicicletas) e foram realizados questionários como instrumentos de recolha de dados primários. A análise foi quantitativa e qualitativa, envolvendo interpretação de dados numéricos padronizados, com base em análise descritiva e inferência estatística que permitiram avaliar a relação entre variáveis (Saunders et al., 2009).

QUESTÕES ÉTICAS

A participação de cada interveniente foi previamente esclarecida e foi obtido o consentimento informado assinado pelo seu respetivo responsável, respeitando as normas nacionais e internacionais que regulam a investigação em Ciências Sociais e Humanas – ANEXO 1

Os procedimentos para a realização deste estudo foram submetidos à apreciação e aprovados pelos membros da Comissão de Ética para a Investigação em Ciências Sociais e Humanas (CEICSH) da Universidade do Minho conforme documento CEICSH 068/2021 – ANEXO 2.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está estruturada em seis capítulos. No primeiro capítulo é feito um resumo abrangente da investigação onde é referida a preocupação principal, a motivação e onde são detalhados os objetivos desta investigação. No capítulo seguinte - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA – é realizada uma análise do estado da arte e uma descrição de pesquisas anteriores que estiveram na base deste estudo. No capítulo da METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO são detalhados os procedimentos realizados em cada uma das fases do estudo e são apresentados os resultados com o relato dos factos encontrados. Seguem-se a ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS onde são interpretados os resultados e aferidas conclusões relativas aos objetivos desta investigação e são realizadas comparações com outros estudos do mesmo âmbito. Por fim, O capítulo CONCLUSÃO, LIMITAÇÕES E TRABALHO FUTURO apresenta as conclusões gerais do estudo, transmite os limites do alcance desta investigação e refere as potencialidades de realização de um trabalho futuro para o desenvolvimento deste tema.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é realizada uma análise do estado da arte e uma descrição de pesquisas anteriores que estiveram na base deste estudo. Fez-se um enquadramento relacionado com antropometria e ergonomia e analisou-se as perturbações músculo-esqueléticas em crianças.

2.1 ANTROPOMETRIA E ERGONOMIA

A Antropometria é o ramo das ciências humanas que estuda as medidas do corpo, nas suas dimensões e morfologia. Sob o ponto de vista social e económico, a antropometria reveste-se de especial importância quando se considera o aparecimento de sistemas de trabalho cada vez mais complexos e onde a aferição exata das dimensões físicas e morfológicas do homem é determinante na perspetiva do seu bem-estar e do seu desempenho (Añez, 2001). Neste sentido, pode considerar-se que a aplicação destas medidas antropométricas na ergonomia determina o dimensionamento do espaço de trabalho e assim o desenvolvimento de produtos industrializados como mobília, automóveis, bicicletas ou ferramentas.

Cronologicamente, a antropometria remonta à antiguidade. Egípcios e gregos observaram e estudaram a relação das diversas partes do corpo. O reconhecimento dos biótipos remonta a esta época e o nome de muitas unidades de medida, utilizadas hoje derivaram de segmentos do corpo. A importância destas medidas ganhou maior interesse a partir da década de 1940 com a produção em massa e com o aparecimento de sistemas de trabalho complexos, onde o desempenho humano é crítico, e o desenvolvimento desses sistemas depende das dimensões antropométricas dos seus operadores. A título de exemplo, em 1948, com o projeto da cápsula espacial norte-americana, nasce o conceito de ergonomia moderna, pois foi necessário fazer o replaneamento de tempos e meios para se fazer a viagem ao espaço, em consequência do desconforto que passaram os astronautas no primeiro protótipo. Surge assim, através da antropometria, o conceito de que o fundamental não é adaptar o homem ao trabalho, mas procurar adaptar as condições de trabalho ao homem (Panero & Zelnik, 1996).

Com o avanço da tecnologia, tem havido um aumento da precisão e automatização das técnicas de medida para uma melhor definição do tamanho humano e da mecânica do espaço de trabalho, roupas e equipamentos. Uma ferramenta ou equipamento bem desenvolvidos, terão um desempenho melhor nas mãos de um operador sem prejudicar as suas estruturas músculo-esqueléticas.

Esta relação das dimensões do homem com o desempenho do seu trabalho ou atividade é designada por ergonomia, envolvendo as pessoas que executam ou usufruem, a forma como é feito, as ferramentas e equipamentos que usam, os lugares em que executam essas tarefas e os aspetos psicossociais nas

situações de trabalho. Podendo ser entendida como a adaptação do trabalho ao homem, caracteriza-se também pela sua interdisciplinaridade, dada a sua interdependência com várias áreas do conhecimento.

De acordo com a *International Ergonomics Association* (IEA) “Ergonomia. é a disciplina científica que trata da compreensão das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visam otimizar o bem estar humano e a performance global dos sistemas” (International Ergonomics Association, 2021).

Inicialmente, a quase totalidade das aplicações da ergonomia teve lugar nos setores industrial e militar. As aplicações de caráter social como o desenho dos espaços interiores de uma casa ou equipamentos sanitários foram sendo secundarizadas. Os dados antropométricos só têm sentido para a ergonomia se analisadas também as atividades que o utilizador desenvolve.

2.1.1 ANTROPOMETRIA E ERGONOMIA NO USO DA BICICLETA URBANA POR CRIANÇAS

As bicicletas são cada vez mais comuns e amplamente utilizadas como meio de transporte em todo o mundo. A expansão do uso da bicicleta ao longo dos últimos 50 anos levou à elaboração de vários estudos para diferentes tipologias de bicicletas: desportiva, de estrada, de montanha, bicicletas BMX e, mais recentemente, a híbrida (Wilson, 2019).

É consensual que a eficiência e o conforto no uso da bicicleta dependem não apenas da dimensão e da tipologia, mas também do ajustamento da própria bicicleta (Silberman et al., 2005; De Vey Mestdagh, 1998). Este ajustamento da bicicleta envolve a seleção de tamanho do quadro adequado e, posteriormente, o ajustamento de várias dimensões, como a altura do assento ou posição anterior-posterior de acordo com as dimensões antropométricas do utilizador, para que a melhor postura na aplicação pretendida da bicicleta pode ser obtida.

O tamanho da bicicleta é definido principalmente pelo tamanho do quadro e é geralmente referido pelo tamanho da roda correspondente ou da altura do assento, dependendo do fabricante.

O ajustamento absoluto da bicicleta é também muito importante para a prevenção de lesões (Baker, 2000). Alguns dos problemas de saúde mais comuns e problemas associados ao uso da bicicleta podem ser atribuídos ao seu ajustamento e a uma postura incorreta do utilizador (Mellion, 1991; Schwellnus & Derman, 2005). Esses problemas são geralmente observados em três áreas do corpo humano: pescoço, parte inferior das costas e membros inferiores, mais frequentemente o joelho (De Vey Mestdagh, 1998).

Diferentes posições do guidador, por exemplo, afetam a curvatura da coluna vertebral bem como a carga na região dorsal / pescoço e podem, portanto, ser associadas a lesões nestas áreas (Kolehmainen et al., 1989). No caso das bicicletas para crianças, o ajustamento adequado da bicicleta é de maior importância para a segurança e prevenção de lesões. A segurança é extremamente importante para crianças relativamente pequenas que não têm experiência no uso da bicicleta e, portanto, estão mais sujeitas a acidentes. Além disso, as crianças de diferentes idades não têm um sistema musculoesquelético totalmente desenvolvido, o que implica que o desconforto na utilização da bicicleta possa ser mais evidente e as lesões resultantes possam ter consequências mais graves e possivelmente permanentes (Laios & Giannatsis, 2010).

Além da segurança e prevenção de lesões, o conforto da utilização da bicicleta deve igualmente ser considerado no projeto de bicicletas infantis, não apenas porque representam um segmento de mercado significativo, mas também por causa de seu futuro potencial como clientes da indústria da bicicleta. Pode argumentar-se que a sensação de desconforto durante a utilização da bicicleta impede o uso frequente de bicicletas (Christiaans & Bremner, 1998). Uma vez que o hábito de andar de bicicleta é geralmente adquirido nas idades mais jovens, da infância à puberdade, é óbvio que as bicicletas correspondentes devem fornecer acomodação máxima e conforto para incentivar o seu uso e o ciclismo em geral. Por causa da grande variação nas dimensões antropométricas entre crianças, mesmo da mesma idade, os fabricantes de bicicletas oferecem uma série de bicicletas de vários tamanhos. O desenho dessas bicicletas envolve a definição de quadros de diferentes tamanhos e dimensões, bem como a definição dos intervalos de ajustamento correspondentes para assento e guidador. A fim de acomodar totalmente a maioria dos possíveis utilizadores, o desenho das bicicletas deve ser definido com base em elementos que tenham em consideração a distribuição de dados antropométricos entre as crianças (Laios & Giannatsis, 2010).

2.2 PERTURBAÇÕES MUSCULO-ESQUELÉTICAS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES / NORDIC MUSCULOSKELETAL QUESTIONNAIRES

Os sintomas de perturbações músculo-esqueléticas são predominantes na população infantojuvenil e têm frequentemente um impacto significativo na sua saúde músculo-esquelética futura (Legault et al., 2014). A dor lombar é uma das queixas mais prevalentes nesta população. Estudos constataram que crianças e adolescentes com dor lombar são mais propensos a desenvolver dor lombar crónica na idade adulta (Brattberg, 2004 e Hestbaek et al., 2006). A perturbação músculo-esquelética é definida por Paiva et al. (2009) como sensação de mal-estar, dor ou desconforto, a sua origem pode ser genética ou adquirida, e pode condicionar, de forma mais ou menos significativa, tarefas da vida diária e prática de atividade desportiva. Pode ser causado por esforço repetitivo e uso excessivo do sistema músculo-esquelético (Morais et al., 2017). Ainda que a sua causa seja de natureza multifatorial, em crianças e adolescentes existem fatores de riscos comuns como o excesso de peso na mochila escolar, o sedentarismo e o IMC elevado (de Oliveira Saes et al., 2014). O estilo de vida é considerado um dos principais fatores na manutenção da saúde e qualidade de vida. Há evidências de que os comportamentos do estilo de vida estão associados à dor músculo-esqueléticas e que podem influenciar na sua prevalência ao longo dos anos, podendo originar diversas incapacidades nos indivíduos afetados (Modenutte et al., 2019). Os sintomas musculoesqueléticos representam umas das principais causas de dores agudas e crónicas em crianças e adolescentes, afetando significativamente o seu estado psicossocial (Silva et al., 2016). Estudos epidemiológicos em adolescentes sugerem que a prevalência e incidência têm aumentado significativamente nos últimos anos, especialmente nos países desenvolvidos. Estas perturbações podem evoluir para a cronicidade e ter repercussões mais graves conduzindo a condições incapacitantes na idade adulta, podendo representar limitações no bem-estar e na produtividade da população ativa e, assim, uma sobrecarga para a saúde pública (R. Martins et al., 2017).

O levantamento dos sintomas músculo-esqueléticos na população infantojuvenil, é uma componente importante na deteção e prevenção de lesões ou dores músculo-esqueléticas e as suas consequências relacionadas. Além disso, este tipo de rastreio é frequentemente utilizado no desenvolvimento e avaliação de estratégias de prevenção da dor e sintomas relacionados com o trabalho. (Descatha et al., 2007). A investigação sobre sintomas ou lesões pode ser conduzida utilizando registos clínicos, inquéritos a nível nacional ou questionários. Alguns destes métodos, contudo, podem subestimar a prevalência e incidência dos sintomas. Os questionários retrospectivos são um método que permite estimar a prevalência de sintomas músculo-esqueléticos, que oferece um risco menor de subestimar ou mesmo de deixar de fora

os sintomas menores. Os questionários são também um bom método para obter informações de uma grande e, portanto, mais representativa amostra populacional (Legault et al., 2014). Vários questionários e instrumentos de avaliação demonstraram ser válidos e fiáveis (Valuri et al., 2005 e Grimmer et al., 2000) ao recolher dados sobre lesões na população jovem. Para que os questionários retrospectivos sejam válidos e fiáveis, o período de recolha deve ser razoavelmente curto, já que a possibilidade de enviesamento de recolha limita a validade dos dados em função do nível de detalhe solicitado e da gravidade das lesões (Harel et al., 1994).

Apesar dos numerosos estudos que utilizam questionários para recolher informação epidemiológica, existem poucos instrumentos validados de levantamento de sintomas músculo-esqueléticos. Um dos instrumentos geralmente utilizados é o *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ), um instrumento validado que foi desenvolvido originalmente para estudar a prevalência e o impacto dos sintomas músculo-esqueléticos relacionados com o trabalho (Kuorinka et al., 1987). Este instrumento tem sido utilizado em estudos com população portuguesa infantojuvenil (Martins et al., 2021 e Andias & Silva, 2020) na versão traduzida e validada para a população portuguesa por Mesquita et al. (2010).

3. METODOLOGIA

Neste capítulo pretendeu-se detalhar os procedimentos realizados em cada uma das fases do estudo e apresentar os resultados com o relato dos valores encontrados.

3.1 QUESTIONÁRIOS AUTO-REPORTADOS SOBRE NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA – REVISÃO SISTEMÁTICA

Das várias formas de avaliação do nível de atividade física, os questionários surgem como uma ferramenta útil devido à sua facilidade de administração, baixo custo e capacidade de extrair informação de grandes amostras num curto período de tempo (Shephard, 2003). No entanto, a falta de objetividade relativamente a outros métodos de avaliação do nível de atividade física, tais como medições com sensores de movimento e monitores de frequência cardíaca (Szejnfeld et al., 2020), podem conduzir a enviesamentos de informação devido à recordação limitada ou deficiente que os inquiridos possam ter (Chinapaw et al., 2010). Por estes motivos, a escolha de um questionário de atividade física deve ser feita com base no desempenho de duas propriedades psicométricas fundamentais: a validade e a fiabilidade (Ainsworth et al., 2012).

Pretendeu-se, com esta revisão sistemática, analisar os estudos que avaliaram as fiabilidade e validade de questionários autoadministrados utilizados na avaliação do nível de atividade física em crianças e adolescentes saudáveis com idades compreendidas entre os 5 e os 18 anos.

A revisão sistemática foi realizada de acordo com as orientações *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* – PRISMA (Moher et al., 2009).

Como estratégias de pesquisa foram realizadas consultas bibliográficas de publicações de artigos científicos nas bases de dados eletrónicas *Scopus*, *Web of Knowledge* e *Science Direct*.

As pesquisas foram realizadas entre os dias 22 de fevereiro e 7 de março de 2021, limitadas a Acesso Aberto e relativas aos anos 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021 – com exceção das pesquisas relacionadas com os testes BQHPA, PAQ-A e PAQ-C em que houve necessidade de encontrar a sua publicação original.

A Tabela 1 apresenta as estratégias de consulta da base de dados *Scopus*.

Tabela 1 – Estratégias de pesquisa Scopus

PESQUISA	TERMOS DA PESQUISA
#1	<i>"children" OR "crianças" OR "infantil" and "physical activity" OR "atividade física" AND "questionnair*" OR "questionári*" AND "bicycle" OR "bike" OR "biciclet*" AND NOT "adults"</i>
#2	<i>"children" AND "physical activity level questionnair*"</i>
#3	<i>"PAR-Q" AND "children" AND "readiness" AND "physical activity questionnair*"</i>
#4	<i>"baecke" AND "questionnair*" AND "children"</i>
#5	<i>"PAQ-C" AND "PAQ-A" AND "bicycle" OR "bike" OR "cycling"</i>

As estratégias de pesquisa na base de dados Web of Knowledge encontra-se na Tabela 2. Com a aplicação destas estratégias obteve-se 31 artigos científicos.

Tabela 2 – Estratégias de pesquisa Web of Knowledge

PESQUISA	TERMOS DA PESQUISA
#1	<i>"children" AND "physical activity" AND "questionnair*" AND "bicycle" NOT "adul*" NOT "m#n" NOT "wom#n"</i>
#2	<i>"children" AND "physical activity level questionnair*"</i>
#3	<i>"children" AND "readiness" AND "physical activity" AND "questionnaire"</i>
#4	<i>"baecke" AND "questionnaire" AND "children"</i>
#5	<i>"PAQ-A" AND "PAQ-C"</i>

As consultas realizadas na base de dados Science Direct tiveam como estratégias de pesquisa a informação apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Estratégias de pesquisa Science Direct

PESQUISA	TERMOS DA PESQUISA
#1	" <i>children</i> " AND " <i>physical activity</i> " AND " <i>questionnaire</i> " AND " <i>bicycle</i> " OR " <i>bike</i> " AND not " <i>adults</i> "
#2	" <i>children</i> " AND " <i>physical activity level questionnaire</i> "
#3	" <i>PAR-Q</i> " AND " <i>children</i> " AND " <i>readiness</i> " AND " <i>physical activity</i> "
#4	" <i>baecke</i> " AND " <i>questionnaire</i> " AND " <i>children</i> "
#5	" <i>PAQ-A</i> " AND " <i>PAQ-C</i> "

Foram incluídos nesta revisão sistemática todos os estudos que preenchessem os seguintes critérios:

- estudos incluindo crianças e jovens saudáveis até entre os 5 e os 18 anos (com exceção da pesquisa pela publicação original do questionário BQHPA);
- estudos com questionários para avaliação do nível de atividade física

Como referido, esta revisão sistemática foi realizada de acordo com as orientações PRISMA (Moher et al., 2009). O número de artigos incluídos e excluídos nas diferentes fases foi apresentado no fluxograma da Figura 1.

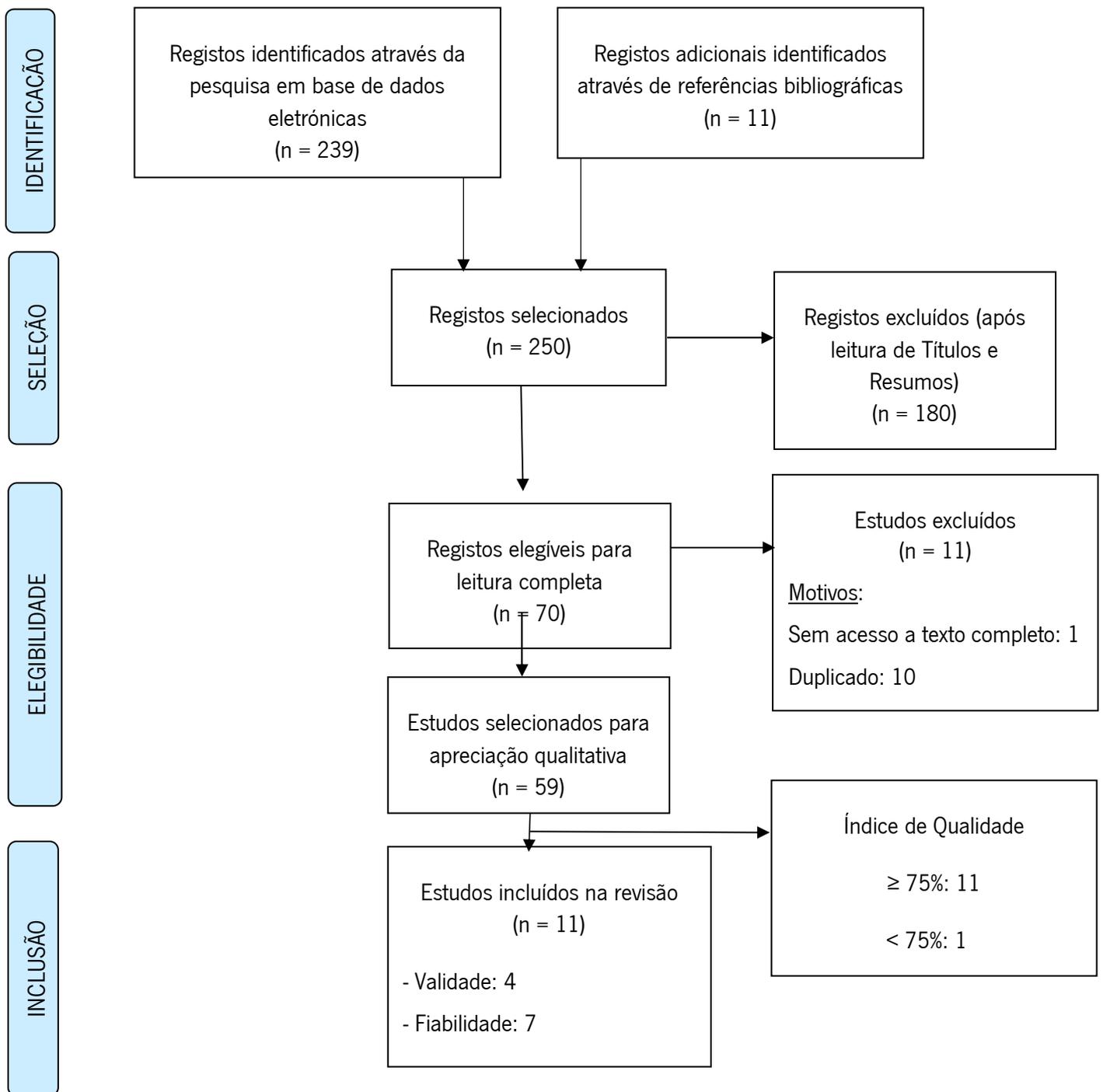


Figura 1 – Fluxograma da revisão bibliográfica realizada segundo o método PRISMA

Os estudos foram analisados e selecionados de acordo com o âmbito específico desta revisão e foi aferido o Índice de Qualidade (IQ) para avaliar a qualidade dos estudos através do instrumento de avaliação 'QUALSYST' da "Standard Quality Assessment Criteria for Evaluating Primary Research Papers from a Variety of Fields" (Kmet et al., 2004). Esta ferramenta utiliza uma lista de verificação contendo 10 critérios

que são pontuados numa escala de três pontos (0 = não, 1 = parcialmente, 2 = sim). O QUALSYST permite a exclusão de critérios para o cálculo da pontuação sumária quando estes não são aplicáveis (marcado como N/A, "não aplicável"). O resumo da pontuação (soma da pontuação dos critérios dividida pelo número de critérios) é convertido numa percentagem da pontuação máxima possível para cada artigo. O resumo da aplicação deste instrumento é apresentado na Tabela 4).

Tabela 4 – Resumo da aplicação da QUALSYST

Study/quality item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total score (%)
(Pinto et al., 2020)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20/20 (100)
(Das Virgens Chagas et al., 2020)	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	19/20 (95)
(Bento et al., 2020)	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	16/20 (80)
(Jurado-castro, 2019)	2	0	1	2	0	2	0	0	1	0	8/20 (40)
(Arruda et al., 2019)	2	2	2	1	2	2	2	2	2	0	17/20 (85)
(-González et al., 2017)	2	0	2	2	2	1	2	2	2	0	15/20 (75)
(Scarabottolo et al., 2017)											
Scarabottolo et al., 2017	2	1	2	2	2	2	2	0	2	0	15/20 (75)
(S. Silva et al., 2016)	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	16/20 (80)
(D. P. Guedes & Guedes, 2015)	2	0	2	2	2	2	2	0	2	1	15/20 (75)
(Biddle et al., 2011)	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	16/20 (80)
(Kowalski et al., 2004)	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	18/20 (90)
(Baecke, 1982)	2	1	2	2	1	2	2	2	2	0	16/20 (80)

As características dos estudos foram resumidas na Tabela 5 e, para cada estudo, foram obtidos os seguintes dados: autores e ano, características da amostra, descrição do estudo/intervenção, metodologia e variáveis consideradas, resultados e conclusões e Índice de Qualidade (IQ)

Da pesquisa realizada, tendo em conta os critérios estabelecidos, obteve-se 239 artigos. Através de referências bibliográficas foram incluídos na revisão mais 11 artigos. Destes 250, 180 foram excluídos após leitura dos Resumos. Após análise dos 70 estudos restantes, 11 foram excluídos (10 duplicados e 1 por falta de acesso ao texto completo). Foi realizada a leitura completa de 59 estudos. Destes, 12 preencheram os critérios para avaliação do índice de qualidade. Assumiu-se uma posição relativamente conservadora na inclusão dos estudos considerando uma pontuação superior a 75% (Kmet et al., 2004) obtida através da aplicação do QUALSYST para uma análise mais aprofundada – 11 estudos obtiveram pontuação superior e este valor. Na Tabela 5 apresenta-se um resumo das características dos estudos incluídos nos critérios de qualidade.

Tabela 5 – Características dos estudos incluídos na revisão

Autor(es) e ano	Participantes (número, média de idades)	Descrição do estudo	Variáveis dos resultados primários/Métodos	Resultados/Conclusões	IQ
Pinto et al. (2020)	n _{total} = 354; 6–8 anos (n = 62); 9–11 anos (n = 56); 12–14 anos (n = 102); 15–17 anos (n = 134)	Estabelecimento de valores normativos de medidas de aptidão física relacionadas com a saúde para crianças e adolescentes portugueses, de acordo com o seu sexo e idade. Explora a relação entre as componentes da aptidão física relacionada com a saúde e os níveis de atividade física.	<ul style="list-style-type: none"> . Composição corporal . Componente cardiorrespiratória . Força muscular . Flexibilidade . Componente neuromuscular . Atividade física (Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire (APALQ)) 	Conseguiu estabelecer-se os valores normativos das medidas comumente utilizadas para avaliar composição corporal, aptidão cardiorrespiratória, força muscular, flexibilidade e componente neuromuscular, em crianças portuguesas dos 6 aos 17 anos de idade (masculino e feminino). Verificou-se também, apesar da sua fraca relação, que níveis mais elevados de atividade física estão associados a melhores resultados de aptidão física relacionada com a saúde.	1,00
Das Virgens Chagas et al. (2020)	n _{total} = 52 (28 do sexo masculino e 24 do sexo feminino) com uma média de idades de 13,6 ±0,8 anos	Tradução e adaptação transcultural do PAQ-C para português do Brasil e determinação das propriedades de medição.	<ul style="list-style-type: none"> . Seleção de 30 temas para explorar tanto o significado dos artigos como as respostas (versão pré-final do PAQ-C). . A versão original do PAQ-C foi traduzida independentemente por dois tradutores bilingues em duas versões de português do Brasil. 	O processo de tradução e adaptação transcultural foi bem sucedido alcançando a equivalência semântica entre o PAQ-C original e a versão em português do Brasil. As propriedades de medição da nova versão PAQ-C atingiram um bom nível. Assim, o estudo forneceu provas que apoiam a utilização do PAQ-C entre as crianças brasileiras.	0,95

Tabela 5 – Características dos estudos incluídos na revisão (continuação)

Autor(es) e ano	Participantes (número, média de idades)	Descrição do estudo	Variáveis dos resultados primários/Métodos	Resultados/Conclusões	IQ
Bento et al. (2020)	$n_{\text{total}} = 1628$ (798 do sexo masculino e 830 do sexo feminino) com idades compreendidas entre os 14 e os 18 anos	Estudo transversal visando a determinação da prevalência de lombalgia e a análise da associação com as variáveis individuais e sociodemográficas, o uso de dispositivos eletrónicos, a prática da atividade física, e problemas de saúde mental.	. Nível de atividade física habitual verificado utilizando o Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity (BQHPA) . . Saúde mental foi avaliada através do Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)	Lombalgia teve prevalência elevada no sexo feminino, na utilização diária de TV por mais de 3h, utilização de computador portátil, do telemóvel na posição/postura deitada e semideitada, utilização diária do telemóvel e de tablets por mais de 3h, e problemas de saúde mental.	0,80
Arruda et al. (2019)	$n_{\text{total}} = 205$ com uma média de idades de $13,9 \pm 1,2$ anos	Estudo longitudinal com o objetivo de verificar a reprodutibilidade do Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity – BQHPA de acordo com o resultado geral, dimensões e itens, bem como o possível viés do intervalo de dias sobre a reprodutibilidade.	Obtenção de informações quanto à prática de atividade física e comportamento sedentário por meio do BQHPA .	A utilização da pontuação geral, por dimensões e dos itens do BQHPA apresentou índices de reprodutibilidade aceitáveis e o intervalo de dias utilizado entre o teste e reteste parece não ser uma fonte de viés relevante em adolescentes.	0,85
González et al. (2017)	$n_{\text{total}} = 72$ (38 do sexo masculino e 34 do sexo feminino) com uma média de idades de $11,6 \pm 1,4$ anos.	Estudo com o intuito de avaliar a fiabilidade do PAQ-C em crianças espanholas, utilizando como referência a tradução espanhola do questionário PAQ-A , cuja validade e fiabilidade para a população adolescente terá já sido demonstrada.	Utilização de uma tradução em espanhol do Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A) ; . Medições realizadas em três fases diferentes: antes das aulas de educação física (M1), 2 horas após as aulas (M2) e uma semana depois (M3).	A versão espanhola do questionário PAQ-C para avaliar a atividade física em crianças espanholas dos 8 aos 14 anos de idade mostra uma boa fiabilidade do teste-reteste na pontuação total.	0,75

Tabela 5 – Características dos estudos incluídos na revisão (continuação)

Autor(es) e ano	Participantes (número, média de idades)	Descrição do estudo	Variáveis dos resultados primários/Métodos	Resultados/Conclusões	IQ
Scarabottolo et al. (2017)	n _{total} = 1011, com idades compreendidas entre 10 e 17 anos.	Estudo com o objetivo de avaliar a prevalência de dores lombares e cervicais e investigar a sua relação com os diferentes domínios de inatividade física	<ul style="list-style-type: none"> . Dores na cervical e na lombar avaliadas utilizando o Nordic questionnaire; . Antropometria: peso corporal, altura, e circunferência da cintura; . Níveis de atividade física e seus domínios avaliados pelo Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity (BQHPA). 	A prevalência de dores na cervical e na lombar foi maior nos adolescentes mais velhos e a inatividade física no contexto desportivo e nas atividades profissionais poderá ser um fator de risco para o aumento das probabilidades de dores nas costas.	0,75
Silva et al. (2016)	n _{total} = 4560 (2175 do sexo masculino e 2385 do sexo feminino) com idades compreendidas entre os 9 e os 15 anos	Estudo misto longitudinal e transversal com o objetivo de investigar o crescimento e o desenvolvimento motor das crianças e jovens peruanos e brasileiros.	<ul style="list-style-type: none"> . Antropometria; . Avaliação da maturidade física; . Desempenho motor; . Atividade física: Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity (BQHPA) 	<ul style="list-style-type: none"> . Este estudo identificou a principal forma corporal associada a quatro testes de desempenho motor dependentes da massa corporal, o que é equivalente ao RPI conhecido (altura*massa corporal^{0,333}). . A maturidade física é sobretudo relevante em tarefas de força, potência e agilidade; . A atividade física está positivamente associada ao desempenho da força. 	0,80
Guedes & Guedes (2015)	n _{total} = 528 (243 do sexo masculino e 285 do sexo feminino) com idades compreendidas entre 8 e 18 anos.	Estudo com os objetivos de traduzir para o idioma português, realizar adaptação transcultural e analisar reprodutibilidade e validade do PAQ-C e do PAQ-A em jovens brasileiros.	Utilização de versões originais traduzidas de acordo com recomendações internacionais.	A tradução, adaptação transcultural, reprodutibilidade e validade do PAQ-C e do PAQ-A foram satisfatórias, viabilizando a sua aplicação em estudos em jovens brasileiros.	0,75

Tabela 5 – Características dos estudos incluídos na revisão (continuação)

Autor(es) e ano	Participantes (número, média de idades)	Descrição do estudo	Variáveis dos resultados primários/Métodos	Resultados/Conclusões	IQ
Biddle et al. (2011)	n.a.	Análise dos instrumentos disponíveis auto-reportados de atividade física desenvolvidos para utilização com crianças e adolescentes (para avaliar a sua adequação e viabilidade de utilização em sistemas de vigilância populacional, particularmente na Europa).	Pesquisas e revisões sistemáticas, complementadas por apreciação efetuada por avaliadores.	Três instrumentos foram identificados como potencialmente mais adequados para utilização: PAQ-C PAQ-A e YRBS.	0,80
Kowalski et al. (2004)	PAQ-C: 8 aos 14 anos; PAQ-A: 14 aos 20 anos. Vários estudos com várias amostras.	Manual dos questionários PAQ-C e PAQ-A	. Estudos de Fiabilidade de Validação relativos ao PAQ-C . Estudos de Fiabilidade de Validação relativos ao PAQ-A	O PAQ-C e o PAQ-A foram verificados e confirmados como medidas válidas e fiáveis dos níveis gerais de atividade física desde a infância até à adolescência. . Os PAQs utilizam auxiliares de memória, tais como almoços e atividade noturna, para melhorar a capacidade de recordação das crianças e adolescentes . Os PAQ-C e PAQ-A são eficientes em termos de custos e tempo, fáceis de administrar a populações em grande escala, e apresentam propriedades de distribuição normal.	0,90
Baecke (1982)	n _{total} = 306 (139 do sexo masculino e 167 do sexo feminino); com os intervalos de idades: 20–22 anos; 25–27 anos; 30–32 anos	Análise da validade e fiabilidade de um questionário autoadministrado (BQHPA) sobre atividade física habitual numa população holandesa.	. Verificação da completude do questionário; . Antropometria . Medição da gordura corporal; . Medição da massa magra do corporal.	. A atividade física habitual engloba três dimensões distintas: atividade física no trabalho, o desporto durante os tempos livres e outras atividades físicas durante os tempos livres. . Os índices de atividade física resultantes destas dimensões são fiáveis. . A atividade física habitual pode ser determinada quando estes três fatores são medidos e incluídos na avaliação.	0,80

Dos 11 estudos incluídos nos critérios de qualidade, 6 analisaram a fiabilidade teste-reteste, 2 estudaram a validade e 5 avaliaram a consistência interna. Para os resultados relativos aos parâmetros de fiabilidade e validade, foram considerados os estudos de Terwee et al. (2007) e de Farias Júnior et al. (2010), respetivamente, em que, para a fiabilidade, um valor de ICC $\geq 0,70$ foi considerado aceitável e para a validade a magnitude dos coeficientes de correlação foi tratada como baixa ($\leq 0,50$), moderada (0,51–0,69) e elevada ($\geq 0,70$). Todos os estudos que avaliaram estes parâmetros apresentaram valores aceitáveis de fiabilidade teste-reteste e magnitude dos coeficientes de correlação aceitável para a validade. Para a consistência interna, tendo em conta o mesmo estudo de Terwee et al. (2007), houve uma classificação positiva já que os valores alfa de Cronbach se situaram entre 0,70 e 0,95. A Tabela 6 resume estes parâmetros.

FIABILIDADE TESTE-RETESTE

Nos estudos em que foi analisada a fiabilidade teste-reteste o intervalo de tempo entre as medidas variou de 1 dia a 3 meses semanas. O número de participantes avaliados foi de 52 a 306 e na maioria dos estudos foi superior a 200. O ICC foi utilizado como forma de análise da fiabilidade, com valores compreendidos entre 0,708 e 0,96.

VALIDADE

Os dois estudos apresentam resultados aceitáveis que permitem validar os resultados. O número de participantes foi sempre superior a 100 sendo que, no estudo de Kowalski et al. (2004), uma vez que se trata de uma investigação resultante de vários estudos, teve várias amostras, já Guedes & Guedes (2015) realizaram o estudo com 528 participantes.

CONSISTÊNCIA INTERNA

Todos os estudos obtiveram valores positivos à consistência interna. A análise da correlação foi realizada através do alfa de Cronbach e os valores obtidos encontraram-se no intervalo 0,71 e 0,87. O número de participantes variou entre 52 e 528.

Tabela 6 – Resumo dos parâmetros: fiabilidade, validade e consistência interna

Autor(es) e ano	Idades dos participantes	Questionários	Fiabilidade teste-reteste	Validade	Consistência interna
(Pinto et al., 2020)	Faixas etárias: 6–8 anos; 9–11 anos; 12–14 anos; 15–17 anos	APALQ	ICC = 0,92 to 0,96	n.a.	Cronbach 's α = 0.87
(Das Virgens Chagas et al., 2020)	Média de idades de 13,6 \pm 0,8 anos	PAQ-C	ICC = 0,90		Cronbach 's α : 0,85-0.87
(Bento et al., 2020)	Idades compreendidas entre os 14 e os 18 anos	BQHPA	n.a.	n.a.	n.a.
(Arruda et al., 2019)	Média de idades de 13,9 \pm 1,2 anos	BQHPA	ICC = 0,708 to 0,820	n.a.	n.a.
(González et al., 2017)	Média de idades de 11,6 \pm 1,4 anos.	PAQ-A	ICC > 0,73	n.a.	Cronbach 's α = 0.83
(Scarabottolo et al., 2017)	Idades compreendidas entre 10 e 17 anos.	BQHPA	n.a.	n.a.	n.a.
(Silva et al., 2016)	Idades compreendidas entre os 9 e os 15 anos	BQHPA	n.a.	n.a.	n.a.
(Guedes & Guedes, 2015)	Idades compreendidas entre 8 e 18 anos.	PAQ-C e PAQ-A	n.a.	moderada	Cronbach 's α (PAQ-C) = 0,71 Cronbach 's α (PAQ-A) = 0,76
(Biddle et al., 2011)	n.a.	PAQ-C e PAQ-A	n.a.	n.a.	n.a.
(Kowalski et al., 2004)	PAQ-C: 8 aos 14 anos; PAQ-A: 14 aos 20 anos.	PAQ-C e PAQ-A	PAQ-C: aceitável PAQ-A: aceitável	PAQ-C: the results of the studies supported the validity PAQ-A: the results provided support for the convergent validity	PAQ-C: acceptable PAQ-A: n.a.
(Baecke, 1982)	Intervalos de idades: 20–22 anos; 25–27 anos; 30–32 anos	BQHPA	0.88, 0.81, and 0.74,	n.a.	n.a.

Desta revisão resultaram 3 instrumentos: APALQ – *Assessment of Physical Activity Level Questionnaire* (Telama et al., 1985) adaptado por Ledent et al., 1997 , PAQ-C - *Physical Activity Questionnaire for Older Children* e PAQ-A - *Physical Activity Questionnaire for Adolescents* (Kowalski et al., 2004) e BQHPA - *Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity* (Baecke, 1982).

Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire (APALQ)

O questionário foi abordado apenas no estudo de Pinto et al. (2020) que, ao longo de um estudo transversal, exploraram a relação entre as componentes da aptidão física relacionada com a saúde e os níveis de atividade física em crianças e adolescentes portugueses. Entre as medições os autores fizeram a avaliação do nível de atividade física através *do Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire* (Telama et al., 1985) com as adaptações introduzidas por Ledent et al. (1997). Apesar das limitações inerentes à utilização de um questionário auto-reportado, com a possibilidade de distorção de dados (subjetividade das respostas) e o risco de viés, as propriedades psicométricas em pediatria foram avaliadas e obtiveram uma excelente fiabilidade no teste-reteste (Mota & Esculcas, 2002). O estudo de Pinto et al. (2020) permitiu estabelecer valores normativos das medidas habitualmente utilizadas para avaliar a aptidão física relacionada com a saúde, em crianças portuguesas dos 6 aos 17 anos de idade. Ledent et al. (1997) apresentaram, assim, um questionário composto por cinco questões com quatro opções específicas para cada uma. As respostas foram codificadas numa escala de 4 pontos (escala de Likert) onde 1 é o valor mais baixo e 4 o valor mais alto. Para quantificar os níveis de atividade das crianças, foi implementado um índice de atividade física com uma pontuação máxima de 20 pontos (correspondente à soma das pontuações máximas de cada pergunta) – Figura 2. O índice de atividade física permitiu atribuir um nível de atividade física a cada intervalo de pontuações. Assim, para o intervalo de 5 a 10 pontos foi atribuído um nível de *sedentário*, para o intervalo de 11 a 16, atribui-se um nível de *moderadamente ativo* e para valores iguais ou superiores a 17, correspondeu um nível de *muito ativo* (Jurado-castro, 2019).

1	Fora da escola, participas em alguma atividade desportiva organizada?	
	Nunca	1 ponto
	Menos de uma vez por semana	2 pontos
	Pelo menos uma vez por semana	3 pontos
	Quase todos os dias	4 pontos
2	Fora da escola, participas em alguma atividade desportiva não organizada?	
	Nunca	1 ponto
	Menos de uma vez por semana	2 pontos
	Pelo menos uma vez por semana	3 pontos
	Quase todos os dias	4 pontos
3	Nas aulas de Educação Física, quantas vezes por semana participas em desporto ou atividade física durante pelo menos 20 min?	
	Nunca até menos de uma vez por mês	1 ponto
	Uma vez por mês até uma vez por semana	2 pontos
	2-3 vezes por semana a 4-6 vezes por semana	3 pontos
	Diariamente	4 pontos
4	Fora da escola, quantas horas por semana participas habitualmente em atividade física ao ponto de ficares sem fôlego ou a suar?	
	Nunca	1 ponto
	+1/2 hora até 1 hora	2 pontos
	+ 2 a 3 horas até 4 a 6 horas	3 pontos
	7 horas ou mais	4 pontos
5	Participas em desporto de competição?	
	Não	1 ponto
	Sim, eu participo a um nível interescolar	2 pontos
	Sim, eu participo a nível de clubes	3 pontos
	Sim, participo a um nível nacional ou internacional	4 pontos

Figura 2 – Questionário APALQ² com a respetiva pontuação

Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) e *Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A)*

Estes questionários foram analisados em conjunto em 3 estudos. O PAQ-C foi ainda estudado em mais 2 investigações. A tradução para português e adaptação transcultural para a população brasileira foram

² Tradução direta do documento original (Ledent et al., 1997) redigido em língua francesa

analisadas em 2 estudos e ambos forneceram provas que suportam a utilização destes questionários na população brasileira, sendo que o estudo de Das Virgens Chagas et al. (2020) apenas avalia o PAQ-C.

Um estudo avaliou a fiabilidade do PAQ-C em crianças espanholas, utilizando como referência a tradução espanhola do questionário PAQ-A, cuja validade e fiabilidade para a população adolescente teria já sido demonstrada (-González et al., 2017). Apresentou valores satisfatórios para a utilização deste questionário na população espanhola dos 8 aos 14anos.

O estudo de Biddle et al. (2011) fez uma análise dos instrumentos disponíveis auto-reportados de atividade física desenvolvidos para utilização com crianças e adolescentes (para avaliar a sua adequação e viabilidade de utilização em sistemas de vigilância populacional, particularmente na Europa recorrendo a uma revisão sistemática. Os PAQ-C e PAQ-A foram identificados entre os três instrumentos potencialmente adequados.

Kowalski et al. (2004) desenvolveram os questionários PAQ-C e PAQ-A e definiram-nos como questionários autoadministrados concebidos para medir a atividade física moderada a vigorosa em crianças e adolescentes nos últimos 7 dias.

O PAQ-C é constituído por dez itens, nove dos quais são utilizados para estimar o nível de atividade e o outro item avalia se existe alguma doença ou outro evento que possa ter impedido a criança de realizar atividades regulares na última semana. O resultado global do teste é uma pontuação de 1 a 5, de tal forma que as pontuações mais elevadas indicam um nível de atividade mais elevado. Este questionário foi desenvolvido para avaliar níveis gerais de atividade durante todo o ano letivo das crianças com idades compreendidas entre os 8 anos e os 14 anos.

O PAQ-A é constituído por oito itens, cada um com uma pontuação numa escala de 5 pontos – pontuações mais elevadas indicam um nível de atividade mais elevado. Foi desenvolvido para avaliar os níveis gerais de atividade física de adolescentes no intervalo de 14 a 19 anos de idade.

Kowalski et al. (2004) sublinham que utilização destes questionários poderá ser vantajosa em estudos longitudinais.

Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity (BQHPA)

O questionário foi utilizado em 5 estudos, sendo a sua reprodutibilidade verificada num estudo realizado com adolescentes com idades entre 14 e 18 anos da região do Paraná, no Brasil (Arruda et al., 2019). Três destes estudos são realizados com crianças e ou adolescentes brasileiros. Este questionário é

utilizado em duas pesquisas que analisam lombalgia. Um destes estudos (Bento et al., 2020) avalia a prevalência de lombalgia e analisa a associação com as variáveis individuais e sociodemográficas, o uso de dispositivos eletrônicos, a prática da atividade física, e problemas de saúde mental. O outro estudo (Scarabottolo et al., 2017) avalia a prevalência de dores lombares e cervicais e investiga a sua relação com os diferentes domínios de inatividade física. O estudo original (Baecke, 1982) foi realizado com população adulta holandesa. Trata-se de um instrumento que avalia a atividade física habitual durante os 12 meses anteriores, estruturado por 16 questões. Faz uso de escalas qualitativas e quantitativas para avaliar a magnitude da atividade escolar (questões um a oito), a atividade desportiva (questões de 9 a 12), e os tempos livres (questões de 13 a 16). As opções de resposta são codificadas de acordo com a escala de Lickert de 5 pontos, com exceção das atividades físicas realizadas na escola e/ou trabalho e da modalidade de desporto que pratica, quando for o caso (com descrições que variam entre “nunca” e “sempre”). A pontuação total da atividade física habitual é obtida através da adição das pontuações em três dimensões (atividade física no trabalho/escola, no tempo de lazer e no desporto), sendo calculado um índice de atividade física com o somatório dos índices relativos às três formas de atividade física.

Assim, as propriedades psicométricas dos questionários foram analisadas, das quais se destaca a fiabilidade teste-reteste. Foram observados índices elevados de fiabilidade e valores positivos à consistência interna.

No âmbito geral deste estudo, pretendeu-se comparar o nível de atividade física e a perceção de dor reportados através de respostas a questionários aplicados em crianças saudáveis com idades compreendidas entre os 5 e os 18 anos que utilizassem a bicicleta no seu percurso diário. Neste sentido, como previsto, encontrou-se questionários auto-reportados que avaliassem o nível de atividade física adequados à faixa etária em estudo.

3.2 VALIDAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

A escolha do questionário sobre o nível de atividade física para avaliação em conjunto com o *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (Kuorinka et al., 1987) – NMQ – recaiu sobre o *Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire* – APALQ (Ledent et al., 1997). Todos os questionários avaliados na revisão sistemática foram considerados adequados na avaliação da atividade física de crianças e adolescentes, mas este questionário destaca-se pela sua simplicidade e rapidez para a sua conclusão.

Para a avaliação da dor/desconforto recorreu-se ao NMQ – utilizado em estudos com população portuguesa adolescente e infantil (Martins et al., 2021 e Andias & Silva, 2020) – na versão traduzida e validada para a população portuguesa (Mesquita et al., 2010). Este questionário demonstra a ocorrência de sintomas músculo-esqueléticos – incluindo dor – em vários segmentos do corpo: pescoço, ombros, região torácica, cotovelos, região lombar, punhos/mãos, ancas e coxas, joelhos e tornozelos/pés. Contém 3 perguntas relacionadas com cada uma das referidas regiões anatómicas – a primeira é referente ao reporte de sintomatologia (onde deverão estar incluídos os conceitos de dor e desconforto) nos últimos 12 meses (Kuorinka et al., 1987); a segunda refere-se a limitações devidas aos sintomas sentidos nos últimos 12 meses e a terceira questiona a existência de sintomas nos últimos 7 dias. É também incluída uma escala numérica da dor (Mesquita et al., 2010) intervalada de 0 a 10, em que 0 representa a “ausência de dor” e 10 representa “dor máxima” referente aos sintomas reportados nos últimos 7 dias. Este questionário inclui um esquema que destaca todas as zonas corporais envolvidas (Kuorinka et al., 1987).

3.2.1 ABORDAGEM

Pretendeu-se avaliar a perceetibilidade dos questionários a utilizar antes da sua aplicação à população em estudo

Tratou-se de um estudo exploratório transversal.

O estudo exploratório é um ensaio para explorar e investigar um problema que não está claramente definido. Neste tipo de investigação, o investigador começa com ideias gerais para obter uma ideia sobre a melhor forma de abordar o assunto da investigação, que métodos utilizar, e que tipo de dados recolher. Este tipo de investigação é geralmente utilizado quando se pretende testar a viabilidade de realizar um estudo extensivo sobre um tema específico. As questões exploratórias são mais adequadas a tópicos que não tenham sido estudados ou que possa existir pouca literatura sobre o tema. Este tipo de investigação é normalmente realizado para problemas numa fase preliminar (DeCarlo, 2018).

Neste caso pretendeu-se avaliar a aplicação de questionários – validados para amostras com participantes de faixas etárias diferentes das que se encontram em estudo e de outras nacionalidades – para a qual, após revisão da literatura, se verificou existir pouca informação.

Estudos transversais empregam frequentemente a estratégia do inquérito. Podem procurar descrever a incidência de um fenómeno ou pretender explicar como determinados assuntos estão relacionados (Saunders et al., 2009). São estudos localizados no tempo (com tempo definido).

O presente estudo, como a maior parte dos estudos académicos tem um tempo definido e, em oposição aos estudos longitudinais que podem abranger pesquisas realizadas ao longo do tempo, dificilmente se conseguiria uma investigação cujo horizonte temporal não fosse transversal.

3.2.2 PARTICIPANTES

Tratou-se de uma amostra de conveniência constituída por 67 crianças e adolescentes atletas da Escola de Ténis de São Bernardo em Aveiro com idades compreendidas entre os 5 e os 18 anos. Foram considerados escalões etários de acordo com os utilizados para competição pela Federação Portuguesa Ténis (FPTénis), dividindo-se da seguinte forma: vinte e duas crianças sub10 (seis crianças dos 5 aos 7 anos e dezasseis dos 8 aos 10 anos), nove crianças sub12 (11 e 12 anos), catorze adolescentes sub14 (13 e 14 anos), cinco jovens sub16 (15 e 16 anos) e dezassete jovens sub18 (17 e 18 anos). Apesar de não pertencerem ao universo do qual se retirou a amostra do estudo-base da investigação, trata-se de participantes com características semelhantes (faixas etárias, residência e frequência de ensino na zona de Aveiro).

3.2.3 FERRAMENTAS/INSTRUMENTOS

Foram utilizados os questionários APALQ (ANEXO III) e NMQ (ANEXO IV) em formato físico (impresso).

3.2.4 PROCEDIMENTOS

Realizou-se um pré-teste aos questionários aplicados após a realização dos contactos pessoais (através do responsável da escola de ténis) necessários para a recolha de dados. Tendo em conta a idade dos participantes, os encarregados de educação preencheram um consentimento informado com indicações relativas ao objetivo do estudo e do carácter voluntário da sua participação, assegurando a confidencialidade e anonimato das respostas dos seus educandos.

O preenchimento dos questionários foi acompanhado pelo investigador principal deste estudo nas instalações da Escola de Ténis de São Bernardo. O contacto com os entrevistados possibilitou identificar erros de compreensão das questões – a má compreensão da pergunta pode ser causada por erros de ortografia ou por incoerência nas questões, possibilitando o seu ajuste e a introdução de questões complementares antes da aplicação do questionário (Ghiglione et al., 2001)–. O tempo total necessário foi de aproximadamente 15 minutos. Os dados foram recolhidos entre os dias 8 e 28 de junho de 2021.

3.3 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS VALIDADOS

A validação anterior permitiu aplicar os questionários à população em estudo. Segue-se todo o procedimento da sua aplicação.

3.3.1 ABORDAGEM

Tratou-se de uma pesquisa explicativa transversal.

Este tipo de pesquisas é, habitualmente, utilizado após a realização de estudo(s) exploratório(s). São pesquisas que estabelecem relações causais entre variáveis. Centram-se na análise de uma situação ou problema específico para explicar os padrões de relações entre as variáveis. São utilizadas quando a preocupação do investigador se baseia na forma como uma variável afeta ou é responsável por alterações noutra variável (Saunders et al., 2009).

Nesta fase do estudo pretendeu-se relacionar as variáveis obtidas através do preenchimento de um questionário.

3.3.2 PARTICIPANTES

Utilizou-se uma amostra de conveniência selecionada no Agrupamento de Escolas de Aveiro (AEA) com cerca de 2500 alunos com idades compreendidas entre os 3 e os 18 anos. Para a seleção dos alunos a incluir na amostra utilizou-se o critério da idade (5 aos 18 anos). Todas as autorizações foram obtidas com Direção do Agrupamento que procedeu ao envio dos questionários aos Encarregados de Educação através dos Diretores de Turma das escolas pertencentes ao AEA. Dos contactos realizados com esta entidade definiu-se à partida que a escola com ensino secundário não faria parte deste estudo, uma vez que o número de utilizadores habituais de bicicletas seria residual, desta forma a amostra passou a incluir apenas indivíduos com idades no intervalo dos 5 anos aos 16 anos.

3.3.3 FERRAMENTAS/INSTRUMENTOS

A recolha de dados para a pesquisa foi realizada através da utilização dos questionários analisados no grupo dos atletas da Escola de Ténis de São Bernardo adaptados ao formato digital – ANEXO V – recorrendo à ferramenta *Google forms*, – ferramenta da Google que permite a realização de inquéritos online e a exportação das respostas para um formulário do *MS Excel*.

No questionário, segmentado em três partes, incluiu-se as instruções e recomendações para o seu preenchimento e não foi estabelecido qualquer limite de tempo para a sua conclusão. A primeira parte compreendeu treze questões, começando, para além do contacto de correio eletrónico, pela Declaração de Consentimento (consentimento informado) onde seria dada a autorização para participação no estudo. Todas as questões seguintes desta parte visaram a obtenção de informação para a caracterização da amostra, sendo explanados: utilização da bicicleta (determinante para a continuação do preenchimento do questionário), nome, ano e turma, escola, idade, sexo, peso, altura e mão preferencial para realização de tarefas. A segunda parte foi determinada por cinco questões adaptadas do questionário APALQ para obtenção do nível de atividade física. Na terceira parte avaliou-se a perceção da dor através do NMQ recorrendo à assinalação de cada parte do corpo envolvida através de figuras esquemáticas realçadas com cores distintas.

A ferramenta *Google Forms* foi escolhida pela facilidade de utilização, e por permitir a recolha de informações de forma fácil, eficiente e gratuita (Ramanaj Sivakumar, 2019). Esta ferramenta permitiu abranger uma grande parte da comunidade estudantil do AEA, cujos Encarregados de Educação possuíssem contacto de correio eletrónico, desbloqueando, assim a necessidade de contacto pessoal, interdito nesta fase devido à COVID-19.

3.3.4 PROCEDIMENTOS

O procedimento dividiu-se em duas fases. Inicialmente foi enviado ao contacto do AEA que encaminhou, através de mensagem de correio eletrónico, para os Diretores de turma das Escolas de ensino básico e aos Educadores de cada Jardim de Infância que, por sua vez, reencaminharam, pela mesma forma, para os Encarregados de Educação. Este procedimento aconteceu a partir do dia 24 de junho e obteve-se 85 respostas desde esta data até ao dia 30 de julho de 2021. Numa segunda fase, com o apoio da Associação CICLAVEIRO foram contactados os Encarregados de Educação de crianças e adolescentes associados e simpatizantes desta entidade. Alguns destes inquiridos teriam já respondido ao questionário na primeira fase. Obteve-se uma totalidade de 121 respostas

3.4 ANTROPOMETRIA

A partir das respostas aos questionários através do *Google Forms* foram contactados os Encarregados de Educação cujos educandos se encontravam nos critérios de inclusão deste estudo. Das 121 respostas, 48 preencheram os requisitos, completando o questionário e destes, após contacto para o procedimento das medições antropométricas, apenas 28 demonstraram disponibilidade para a sua realização. De referir que alguns destes questionários foram preenchidos no mesmo dia das medições, aproveitando um evento apadrinhado pela Associação CICLAVEIRO que facultou as suas instalações para a realização do procedimento.

3.4.1 EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO

Para avaliação antropométrica foram utilizados três equipamentos distintos:

1. Balança digital eletrónica *AEG Smartscale 5653 BT* com capacidade para 150 kg e calibrada com uma precisão de 0,5 kg – medição do peso corporal;
2. Estadiómetro *InLab S50*, com escala de precisão de 0,1cm – medição da estatura e altura tronco-cefálica (altura na posição sentado);
3. Segmómetro *Realmet*, com escala de precisão de 0,1cm – medição do comprimento da perna; medida interior da perna (medida entrepernas); altura do tronco em pé, comprimento do braço e distância do maléolo medial ao primeiro metatarso

A balança digital *AEG Smartscale 5653 BT* (Figura 3) é um dispositivo de pesagem 8 em 1 com função Bluetooth para análise de peso, percentagem de gordura corporal, percentagem de água, massa muscular, massa óssea, gordura visceral e consumo de calorias. Neste estudo apenas se utilizou este equipamento para medição do peso.



Figura 3 – Balança digital AEG *Smartscale 5653 BT*: a) fotografia do equipamento utilizado; b) referência e número de série

O estadiômetro (portátil) *InLab S50* permite medir alturas de forma fácil e rápida através de ultrassons. Mede também, e de forma automática, a temperatura ambiente e o nível de humidade. Para a medição apenas se tem de assegurar a ausência de obstáculos como paredes, brinquedos ou outros objetos, uma vez que os ultrassons se espalham nos planos vertical e horizontal. O estadiômetro é colocado com o topo mais afastado do sensor de ultrassons encostado ao plano vertical (parede). É acionado o botão de medição e a medida é apresentada no visor – Figura 4.



Figura 4 – Estadiômetro *InLab S50*: a) indicação de acionamento; b) apresentação de medição

O segmómetro *Realmet* (Figura 5) é um equipamento de fácil utilização e transporte. Incorpora um nível que permite obter medições mais precisas. A base é um flexómetro de alta qualidade que possibilita a medição em duas posições (interior/exterior). A leitura da medição exterior inclui o comprimento da caixa, o que significa que uma leitura poderá ser feita com o segmómetro colocado contra uma superfície (parede, pavimento, etc.). facilitando, assim, o trabalho de antropometria.



Figura 5 – Segmómetro *Realmet*:

3.4.2 PROCEDIMENTO

A pandemia da COVID 19 trouxe várias limitações à atividade humana. Neste sentido, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomendou a tomada de medidas para prevenir e enfrentar a doença (da Silva et al., 2021). A antropometria, como metodologia que envolve o contacto físico com seres humanos ficou, também, sujeita à determinação de orientações/recomendações para os seus procedimentos. As medidas da OMS foram posteriormente aprovadas e adaptadas às rotinas antropométricas pela *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK, 2020), para permitir uma aplicação abrangente em vários segmentos antropométricos.

Assim, para cada parâmetro das indicações da ISAK ((ISAK), 2020) procedeu-se de acordo com o estipulado na Tabela 8.

Tabela 8 – Medidas/recomendações ISAK para evitar a transmissão da COVID-19 durante as medições antropométricas

MEDIDA/RECOMENDAÇÃO ISAK	PROCEDIMENTO
1. LAVE AS MÃOS E USE LUVAS	Após limpeza das mãos – com água e sabão - usou-se luvas descartáveis. O mesmo par de luvas foi usado apenas para um sujeito. As luvas foram descartadas em recipiente próprio e exclusivo para o procedimento após as medições. As mãos foram higienizadas com solução alcoólica a 70% entre cada substituição de luvas.
2. UTILIZE UMA MÁSCARA	A equipa de medição usou máscara facial durante todo o procedimento. Todas as crianças com idades inferiores a 10 anos não utilizaram máscara facial (por opção dos EE).
3. PEÇA AOS SUJEITOS QUE SE PREPAREM	Os sujeitos chegaram ao local já preparados com a roupa a utilizar na medição.
4. LIMPE TUDO O QUE UTILIZA	Toda a área foi limpa com água e sabão.
5. CUIDE DOS INSTRUMENTOS	Todos os equipamentos foram desinfetados – com solução alcoólica a 70% - no início e entre medições.
6. TROQUE AS LUVAS PARA CADA SUJEITO	A equipa usou luvas durante as medições. Estas apenas foram substituídas quando existiu contacto com os sujeitos e/com os instrumentos de medição. O assistente apenas registou os resultados.
7. ASSEGURE A LIMPEZA	O pavimento da zona onde se efetuaram as medições foi limpo com água e sabão entre a mudança de sujeitos.
8. DESINFETE AS ÁREAS DE MUDANÇA	Não foi utilizado vestiário, pelo que não houve qualquer procedimento em relação a esta medida/recomendação.

As medições, realizadas entre os dias 05 e 18 de Novembro de 2021, tiveram por base os métodos/procedimentos e definições incluídos na norma ISO 7250-1(ISO, 2008) e os procedimentos resultantes da *National Health and Nutrition Examination Survey* (NAHNES) incluídos no *Anthropometry Procedures Manual* (Centers for Disease Control and Prevention (CDC). National Center for Health Statistics (NCHS)., 2017)].

Uma vez que, entre outros aspetos como o método e o avaliador, o vestuário pode condicionar a fiabilidade das medidas antropométricas (Feathers et al., 2004), solicitou-se aos EE que os participantes utilizassem peças de vestuário justas e que estivessem descalços (ou com meias), para facilitar a medição, particularmente na localização dos pontos de medição.

Foi preparada uma folha de cálculo em EXCEL especificamente para o registo dos dados – ANEXO VI

Uma equipa constituída por duas pessoas realizou a medição de 28 crianças durante um período de duas semanas. Um elemento da equipa efetuou efetivamente as medições e o outro registou os resultados. Apesar da medição de crianças não ser, habitualmente, tarefa fácil – pelo medo que possa surgir resultante do desconhecimento dos equipamentos, muitas vezes compostos por lâminas, ou pelo contacto físico com um desconhecido –, com a explicação da investigação (de forma simplificada) e com o esclarecimento do que iria ser realizado com os instrumentos de medição, todos os intervenientes (crianças e EE) cooperaram de forma excecional. Os procedimentos duraram cerca de 10 minutos por indivíduo e o EE esteve sempre presente durante este processo.

Foram identificadas as medidas antropométricas relevantes para o estudo tendo em conta a determinação da maturidade biológica e a utilização da bicicleta. Esta avaliação resultou da análise de estudos anteriores, que incluíram no seu processo de investigação a utilização de bicicletas por crianças, com referência às medidas antropométricas necessárias (Greca et al., 2019 e Grainger et al., 2017).

3.4.2.1 AVALIAÇÃO DA MATURIDADE BIOLÓGICA

Mirwald et al. (2002) desenvolveram uma técnica prática, não invasiva, requerendo apenas uma avaliação de algumas variáveis antropométricas, capaz de prever a distância (em anos) em que um indivíduo se encontra da sua idade do Pico de Velocidade de Crescimento (PVC). Assim, com base nesta técnica, avaliou-se o PVC das crianças com idades iguais ou superiores a 8 anos – 15 participantes, 9 meninos e 6 meninas –. Esta variável é obtida pelas Equação 1 e Equação 2 para a avaliação dos participantes do sexo masculino e feminino, respetivamente:

(Equação 1)

$$PVC \text{ (meninos)} = -9,236 + 0,0002708 * (CP * TC) - 0,001663 * (I * CP) + 0,007216 * (I * TC) + 0,02292 * (P/E)$$

(Equação 2)

$$PVC \text{ (meninas)} = -9,376 + 0,0001882 * (CP * TC) + 0,0022 * (I * CP) + 0,005841 * (I * TC) - 0,002658 * (I * P) + 0,07693 * (P/E)$$

Em que:

I = Idade Cronológica (fração milesimal em anos)

P = Peso (em quilogramas)

E = Estatura (em centímetros)

CP = Comprimento de Perna (em centímetros)

TC = Altura Tronco-Cefálica (ou altura na posição sentada em centímetros)

A idade cronológica em fração milesimal (*I*) foi determinada considerando o método utilizado por Guedes et al. (2006), através da identificação do número de dias entre a data de nascimento do participante e a data no momento da medição – Equação 3.

(Equação 3)

$$\text{Idade de fração milesimal} = \text{Quantidade de Anos} + \text{Fração idade}$$

, sendo a *Quantidade de Anos* apresentada na Equação 4

(Equação 4)

$$\text{Quantidade de Anos} = \text{Ano da Medição} - \text{Ano de Nascimento}$$

O cálculo matemático da *Fração Idade* (Equação 5) é baseado na obtenção de frações equivalentes à data da medição (*Fdm*) e à data de nascimento do participante (*Fdn*), a partir da Equação 6 e condicionada pela Equação 7:

(Equação 5)

$$\text{Fração idade} = Fdm - Fdn$$

(Equação 6)

$$(Fdm \text{ ou } Fdn) = ((Dia - 1) + 30,3 (Mês - 1))/365$$

(Equação 7)

$$Fdm > Fdn$$

O **peso** (massa corporal) foi obtido através da utilização de uma balança eletrônica digital eletrônica *AEG Smartscale 5653 BT* colocada em base nivelada firme e estável. A medição foi realizada com a permanência do participante de pé em cima da balança com o peso distribuído uniformemente em ambos os pés, cabeça alinhada a olhar em frente e braços estendidos ao longo do corpo em posição estática – Figura 6.



Figura 6 – Medições do peso

A **estatura** – distância vertical entre o solo e o ponto mais alto da cabeça (vértice) – foi medida com o auxílio do estadiômetro (*InLab S50*). Procedeu-se à medição com o participante em posição estática,

braços ao longo do corpo e pés juntos com os calcanhares encostados ao plano vertical onde é colocado o estadiômetro (Figura 7).



Figura 7 – Medições da *Estatuta*: a) Esquema de medição (ISO, 2008); b) fotografias na realização das medições

A cabeça ficou orientada segundo o Plano Horizontal de Frankfurt (Figura 8) – cabeça posicionada de modo que a linha imaginária que liga a pálpebra inferior à parte mais alta do lóbulo da orelha esteja paralela em relação ao solo – e foi solicitado ao indivíduo que realizasse uma apneia inspiratória no momento da medição.

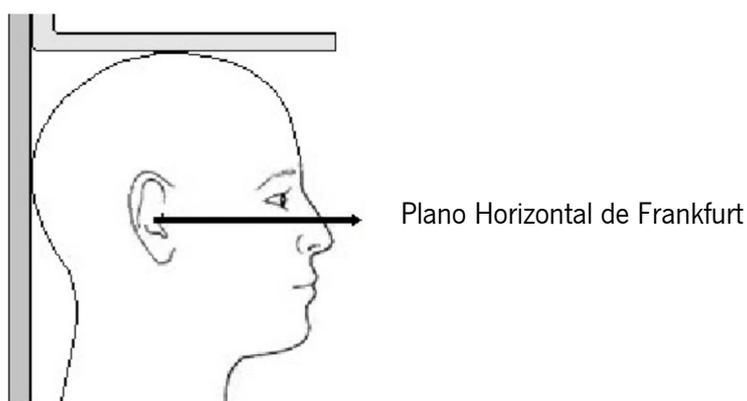


Figura 8 – Plano Horizontal de Frankfurt [Centers for Disease Control and Prevention - CDC - National Center for Health Statistics (NCHS)., 2017)]

Na medição da **altura tronco-cefálica** (ou altura na posição sentado) – distância vertical de uma superfície sentada horizontal até ao ponto mais alto da cabeça (vértice) –, realizada com o estadiômetro, o participante sentou-se ereto com as coxas totalmente apoiadas e as pernas inferiores penduradas livremente. A cabeça esteve orientada no plano de Frankfurt – Figura 9.



Figura 9 – Medições da altura tronco-cefálica (ISO, 2008) a) Esquema de medição; b) fotografias na realização das medições

Para a medição do **comprimento de perna**, que, de acordo com Bogin & Varela-Silva (2010), se trata da combinação do comprimento da coxa com a altura do joelho (Figura 10), foi utilizado o segmómetro.

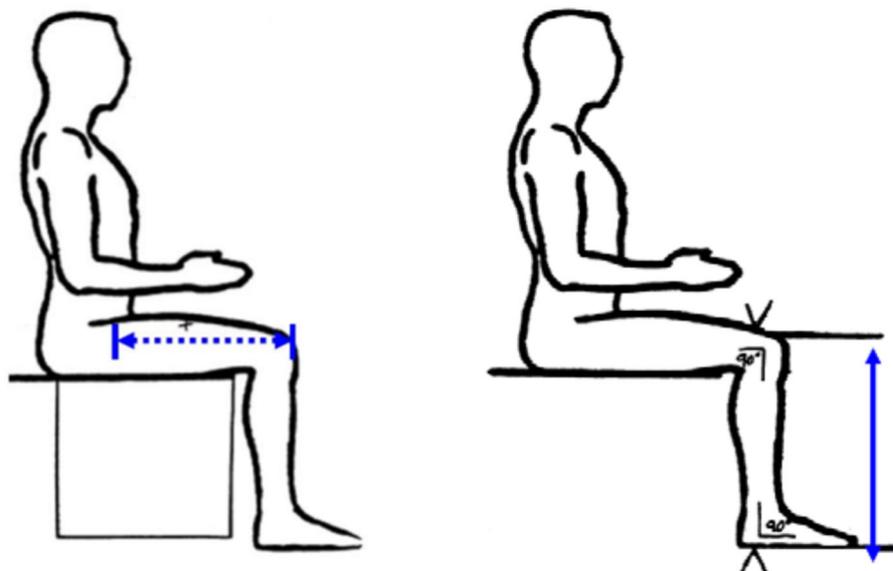


Figura 10 – Esquema de medição do comprimento da coxa e da altura do joelho (Bogin & Varela-Silva, 2010)

A lâmina do segmómetro foi colocada na superfície anterior da coxa, acima do fémur. O eixo do segmómetro manteve-se paralelo ao eixo da tíbia de modo que a outra lâmina do segmómetro passasse sobre a cabeça da fibula. A altura do joelho - distância vertical do solo até ao ponto mais alto do limite superior da rótula – foi medida com o sujeito sentado, ereto com os joelhos dobrados em ângulos retos, apoiando os pés no chão. A medição foi realizada com o segmómetro cujas lâminas foram colocadas no solo e no limite superior da rótula (Figura 11).

Esta medida (*comprimento de perna*) também pode ser apurada calculando a diferença entre a medida da *estatura* e a *altura tronco-cefálica*



Figura11 – Fotografias das medições do comprimento de perna

Com todas as variáveis definidas, para o cálculo do PVC considerou-se ainda que os intervalos para cada idade fossem determinados para os valores entre -0,500 anos e 0,499 anos do valor inteiro de cada idade, ou seja, por exemplo, a idade de 11 anos compreendeu todos os que tivessem idade em fração milesimal entre 10,500 anos e 11,499 anos.

Como este modelo retorna valores contínuos e a maturidade está organizada em valores inteiros, estes valores foram aproximados aos inteiros mais próximos. A classificação foi definida em oito níveis (-4 a 3 anos), expressa na Tabela 9. A partir do valor encontrado, foram definidos três estágios de classificação dos participantes: pré-PVC ($PVC < -1$), durante PVC ($PVC = [-1 \text{ e } +1]$) e pós-PVC ($PVC > +1$).

Tabela 9 – Classificação do Pico de Velocidade de Crescimento

Nível de PVC	Intervalo considerado (em anos)
-4	< -3,49
-3	≥ -3,50 e < -2,50
-2	≥ -2,50 e < -1,50
-1	≥ -1,50 e < -0,50
0	≥ -0,50 e < 0,50
1	≥ 0,50 e < 1,50
2	≥ 1,50 e < 2,50
3	≥ 2,50

3.4.2.2 MEDIÇÕES PARA CONFIGURAÇÃO DA BICICLETA

Para as medições relacionadas com a configuração da bicicleta, foram consideradas as medidas do interior da perna (*medida entrepernas*), *altura do tronco em pé*, *comprimento do braço* e *distância do maléolo medial ao primeiro metatarso* (Greca et al., 2019). O índice de massa corporal (*IMC*) foi calculado como a razão entre a massa (em kg) e o quadrado da altura (em m) – Equação 8.

(Equação 8)

$$IMC = \frac{P}{E^2}$$

A fim de caracterizar os participantes através do seu *IMC*, foram utilizadas as curvas de percentis, baseadas no Índice de Massa Corporal a partir de observações em população portuguesa resultantes do estudo de Santiago et al. (2002). Foram consideradas as curvas de percentil por idades para o sexo masculino apresentadas na Figura 12.

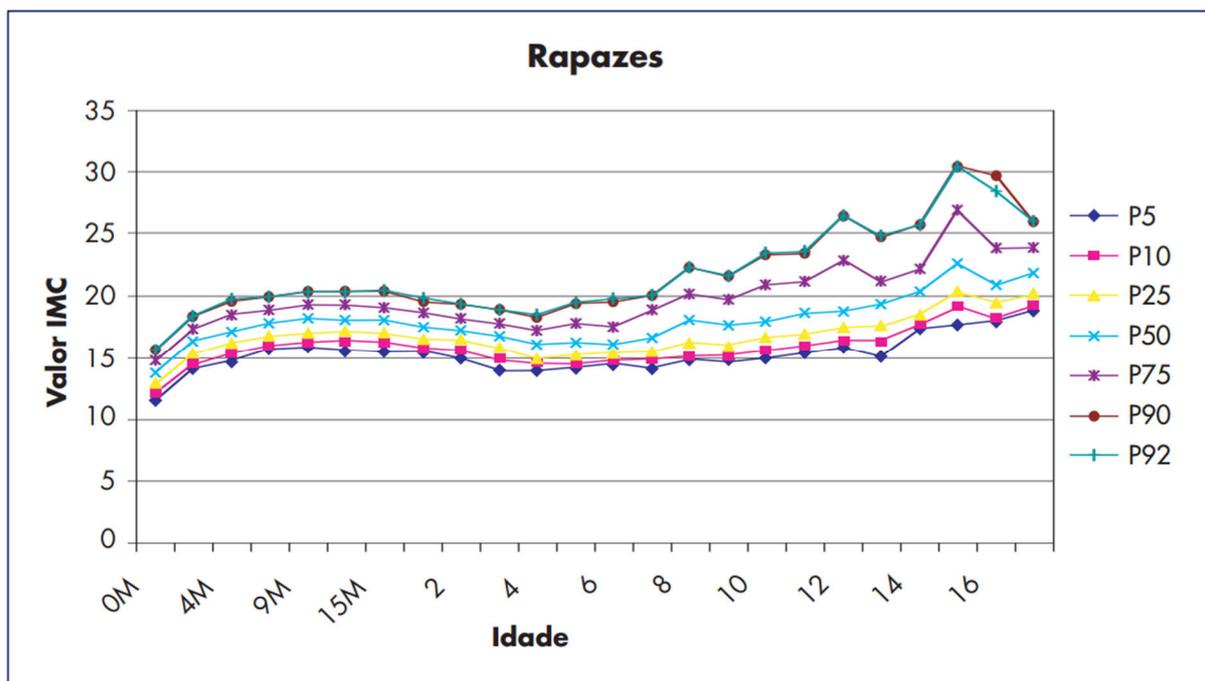


Figura 12 – Curvas de percentil por idades para o sexo masculino, em função do índice de massa corporal (Santiago et al., 2002)

E foram consideradas as curvas de percentil por idades para o sexo feminino – Figura 13

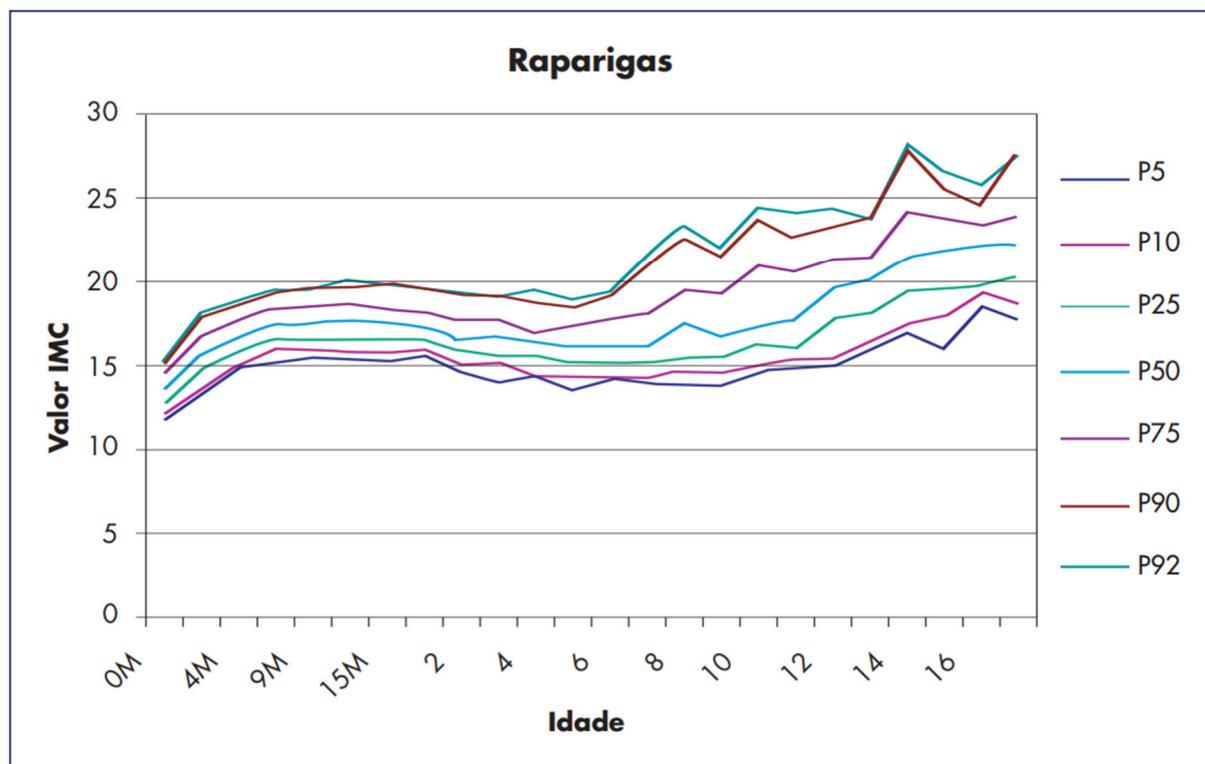


Figura 13 – Curvas de percentil por idades para o sexo feminino, em função do índice de massa corporal (Santiago et al., 2002)

Assim, foram utilizados, numa fase inicial, os percentis com os intervalos a seguir indicados para a determinação da prevalência de excesso de peso e obesidade:

Excesso de peso – IMC acima do percentil 90 para a idade e sexo

Obesidade – IMC acima do percentil 95 para a idade e sexo

Posteriormente, a Direcção Geral de Saúde (DGS) passou a recomendar um intervalo mais alargado para o parâmetro “Excesso de peso” (Saúde, 2006), considerando:

Excesso de peso – IMC entre o percentil 85 e 95 para a idade e sexo

Obesidade – IMC acima do percentil 95 para a idade e sexo

No que respeita à **altura entrepernas / interior das pernas** – distância vertical entre o solo e a parte distal do ramo inferior do osso púbico – a medição foi realizada com o segmómetro. O participante permaneceu de pé com as pernas ligeiramente afastadas (no máximo de 100 mm para permitir ajuste à virilha). Uma das lâminas do segmómetro foi colocada contra a superfície interior da coxa de tal forma que, quando empurrada para cima, gentilmente pressionou contra o osso púbico e a outra lâmina foi colocada na superfície do pavimento onde o participante permaneceu com os pés apoiados (Figura 14).

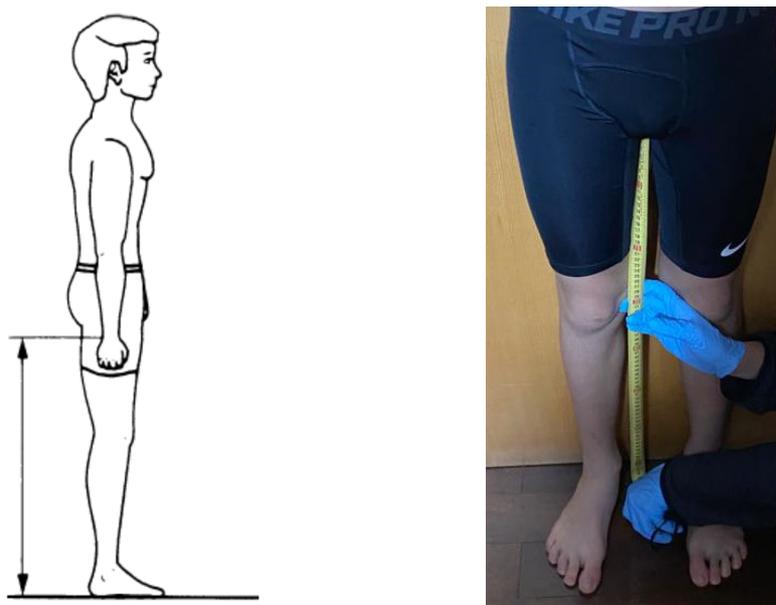


Figura 14 – Medição da altura entrepernas: a) Esquema de medição (ISO, 2008); b) Fotografia da medição

Fez-se a medição da **altura do tronco em pé** utilizando o segmómetro. As lâminas foram colocadas na vértebra C7, o flexómetro foi estendido ao longo da coluna até ao início do sacro (onde foi posicionada a segunda lâmina do segmómetro) – Figura 15.



Figura 15 – Fotografias da medição da altura do tronco em pé

O **comprimento do braço** foi medido com o segmómetro. O sujeito permaneceu em pé com o braço estendido ao lado do corpo com a mão fechada em punho. A medição vertical foi realizada desde o ombro até à ponta do terceiro metacarpo (Figura 16).



Figura 16 – Medição do comprimento do braço: a) Esquema (ISO, 2008); b) Fotografias da medição

Para a medição da **distância do maléolo medial ao primeiro metatarso** colocou-se o pé do sujeito em cima de uma superfície plana. A medição, com segmómetro, foi feita da parte mais medial do primeiro metatarso até a parte mais proeminente do maléolo medial (Figura 17).

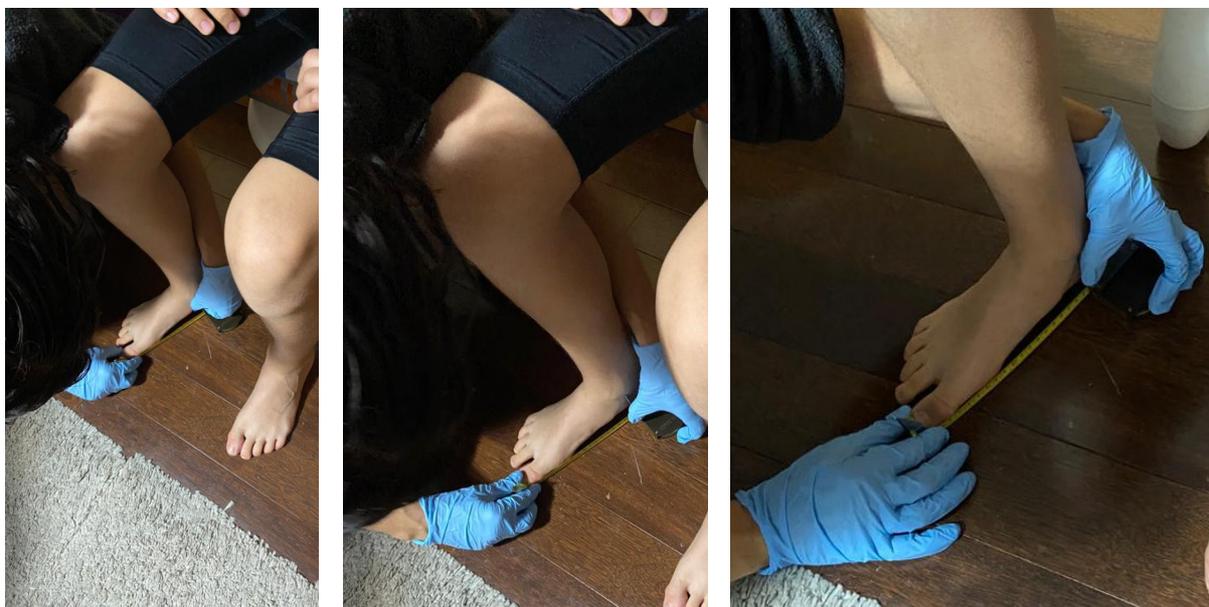


Figura 17 – Fotografias da medição da distância do maléolo medial ao primeiro metatarso

As medições foram registadas na folha de cálculo em EXCEL previamente preparada para o registo dos dados e para o cálculo automático do IMC e do PVC – apresentadas no ANEXO VII.

4. ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo procedeu-se a uma interpretação dos resultados obtidos durante o processo de investigação e fez-se um paralelismo com outros estudos do mesmo âmbito.

4.1 RELATIVOS À VALIDAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

Realizou-se um pré-teste aos questionários aplicando a sua versão preliminar a uma amostra de conveniência - os elementos são selecionados considerando a sua acessibilidade, admitindo que possam, de algum modo, representar o universo (Provdanov & Freitas, 2013) – formada por 33 atletas da Escola de Ténis de São Bernardo de ambos os sexos e com idades compreendidas entre os 5 anos e os 18 anos. Os participantes responderam aos questionários APALQ e NMQ. Foi-lhes solicitado que relatassem quaisquer dúvidas que lhes pudessem surgir durante o processo de preenchimento.

As respostas indicaram não existir dificuldade no preenchimento dos questionários – todas as questões foram respondidas pelos participantes sem dificuldade. Apenas quatro dos inquiridos questionaram no NMQ a correspondência da quantificação da dor, se seria relativa aos últimos 12 meses ou aos últimos 7 dias. Ainda assim, esta situação foi resolvida para a fase da aplicação dos questionários.

Para a análise de resultados – apenas para a caracterização da amostra – os dados foram inseridos e analisados utilizando o programa IBM® SPSS® Statistics 27. Foi realizada uma análise descritiva dos dados com foco nas variáveis: *Idade, Sexo, Nível de Atividade Física e Lateralidade*.

Foram entregues 67 questionários e obteve-se uma taxa de adesão de 49,25%.

A análise da distribuição das idades dos participantes, agrupada em escalões de acordo com a FPTénis (FPTénis, 2022), mostrou que 36,4% dos inquiridos faz parte do escalão sub 12 anos (sendo que 21,2% do total pertence ao escalão sub 10 anos), 24,2% integra-se no escalão sub 14 anos, 12,1% está no escalão sub 16 e 27,3% pertence ao escalão sub 18 anos – Tabela 10.

Tabela 10 – Distribuição da *Idade* (expressa nos escalões etários da FPTénis)

	Escalão FPTénis				
	Sub 10	Sub 12	Sub 14	Sub 16	Sub 18
Frequências n (%)	7 (21,2)	5 (15,2)	8 (24,2)	4 (12,1)	9 (27,3)

A Tabela 11 reflete a distribuição dos participantes considerando as variáveis *Sexo* e *Nível Atividade Física*: 19 participantes pertencem ao sexo masculino e 14 ao sexo feminino. Relativamente aos níveis de atividade física, 3% dos respondentes obtiveram resultados de “Sedentário” e “Muito Ativo” e o nível “Moderadamente ativo” registou 94%. No que respeita à lateralidade, a utilização da mão direita teve uma prevalência de 100%.

Tabela 11. – Distribuição das frequências das variáveis: *Sexo* e *Nível de Atividade Física*

	Sexo		Nível Atividade Física		
	Masculino	Feminino	Sedentário	Moderadamente ativo	Muito ativo
Frequências n (%)	19 (57,6)	14 (42,4)	1 (3,0)	31 (94,0)	1(3,0)

4.2 RELATIVOS À APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS VALIDADOS

As respostas ao *Google Forms* enviado aos EE foram extraídas para folha de Excel e exportadas para o programa de tratamento estatístico IBM® SPSS® Statistics 27 através do qual foi realizada a análise de dados.

Foi utilizada estatística descritiva e inferencial para análise de resultados. As variáveis contínuas foram descritas utilizando a média (incorpora o valor de cada participante da pesquisa), desvio padrão (demonstra a variabilidade dos dados e estima o grau em que o valor de determinada variável se desvia da média.), mínimo e máximo (para cálculo da amplitude). As variáveis qualitativas foram descritas através de frequências absolutas (n) e relativas (%).

O facto da maioria das variáveis envolvidas no estudo serem de natureza qualitativa nominal levou a optar pela aplicação dos testes Qui-quadrado e Teste Exato de Fisher. Em todos os testes fixou-se o valor 0.05 como máximo para o nível de significância. O teste exato de Fisher foi utilizado como alternativa ao teste do Qui-quadrado sempre que existiram frequências esperadas inferiores a 5 (Callegari-Jacques, 2003).

Nesta fase, para a caracterização da amostra, para além da análise descritiva das variáveis, relacionou-se as variáveis das respostas aos questionários: *Percepção de Dor* com *Sexo* e *Faixa Etária*, *Tempo de Utilização de Bicicleta* com *Percepção de Dor* e *Nível de Atividade Física* com *Percepção de Dor*, para permitir a comparação com os resultados da ANTROPOMETRIA.

4.2.1 RESULTADOS

Responderam ao pedido de preenchimento do questionário 121 Encarregados de Educação. Destes, seis não autorizaram o preenchimento do questionário. Dos restantes (n=115) apenas 48 crianças utilizam a bicicletas nos seus percursos diários, requisito obrigatório para a continuação do preenchimento da totalidade do questionário. Assim, a amostra considerada, para efeitos estatísticos relevantes, foi de n=48.

A idade dos participantes situou-se no intervalo dos 5 aos 15 anos, sendo a média de idades de $8,46 \pm 2,324$ anos, o peso variou entre os 16,70 Kg e os 55kg e a altura encontrou-se entre os 104 cm e os 165 cm (Tabela 12).

Tabela 12 – Distribuição da *Idade, Peso e Altura*

	Idade (anos) n=48	Peso (kg) n=48	Altura (cm) n=48
Média	8,46	30,51	132,60
Desvio Padrão	2,324	9,356	16,418
Mínimo	5	16,70	104
Máximo	15	55,00	165

Para facilitar a comparação das variáveis categóricas com a idade, optou-se por dividir esta variável em grupos etários. Assim, após análise descritiva das frequências, verifica-se que 33,3% da amostra se encontra na faixa etária dos 5 aos 7 anos, 60,4% encontra-se entre os 8 e os 11 anos e apenas 6,3% está no grupo entre os 12 e os 15 anos – Tabela 13

Tabela 13 – Distribuição da *Idade* (expressa em intervalos de faixas etárias)

	Faixa Etária		
	5-7	8-11	12-15
Frequências n (%)	16 (33,3)	29 (60,4)	3 (6,3)

A amostra apresentou 25 elementos do sexo masculino e 23 do sexo feminino. No que respeita à utilização preferencial da mão (lateralidade), a utilização da mão direita foi, claramente, a que teve maior prevalência (85,4%), 12,5% dos inquiridos são esquerdinos e apenas 2,1% são ambidestros – Tabela 14.

Tabela 14 – Distribuição das frequências das variáveis: *Sexo e Lateralidade*

	Sexo		Lateralidade		
	Masculino	Feminino	Destro	Esquerdino	Ambidestro
Frequências n (%)	25 (52,1)	23 (47,9)	41 (85,4)	6 (12,5)	1 (2,1)

Relativamente ao tempo de utilização de bicicleta 12,5% dos inquiridos utiliza a bicicleta há menos de 6 meses, 10,4% tem uma utilização de entre 6 meses e um ano, a maior frequência de utilização (37,5%) encontra-se no intervalo de 1 a 3 anos, 18% de 3 a 5 anos e 20,8% utiliza a bicicleta há mais de 5 anos (Tabela 15).

Tabela 15 – Distribuição das frequências da variável: *Tempo de Utilização da Bicicleta*

	Tempo Utilização Bicicleta				
	< 6 meses	≥6 meses e <1 ano	≥1 e <3 anos	≥3 e <5 anos	≥ 5 anos
Frequências n (%)	6 (12,5)	5 (10,4)	18 (37,5)	9 (18,8)	10 (20,8)

Quanto ao nível de atividade física o maior número de respostas foi encontrado no nível *moderadamente ativo* com 60,4% e no nível *sedentário* houve uma prevalência de 39,6%. Nenhum participante atingiu o nível *muito ativo* – Tabela 16

Tabela 16 – Distribuição das frequências da variável: *Nível de Atividade Física*.

	Nível Atividade Física		
	Sedentário	Moderadamente ativo	Muito ativo
Frequências n (%)	19 (39,6)	29 (60,4)	Não apresentou

A prevalência de dor/desconforto, numa ou mais regiões anatómicas, relativa aos últimos 12 meses foi de 54,2%, e destes 8,3% apresentaram alguma sintomatologia nos últimos 7 dias em pelo menos uma região anatómica. No que respeita à dor/desconforto relativa aos últimos 12 meses, esta é mais elevada nos tornozelos/pés (14,6%), seguida da sintomatologia nas zonas do pescoço e punhos/mãos, ambos com uma prevalência de 10,4%, das zonas das ancas/coxas e joelhos (8,3%) e dos ombros, região torácica e região lombar (6,3%). A zona dos cotovelos não apresentou qualquer sintomatologia. Os sintomas nas zonas corporais que mais limitaram as atividades normais dos inquiridos nos últimos 12 meses foram apresentados nos tornozelos com 6,3% de respostas afirmativas e nas zonas do pescoço e dos joelhos (2,1%). Nos últimos 7 dias os sintomas de dor e desconforto foram mais elevados nos tornozelos/pés e nos ombros, com uma prevalência de 4,2%. Verificou-se que 2,1% apresenta sintomatologia nos punhos/mãos e na região torácica – Tabela 17.

Tabela 17 – Prevalência de dor/desconforto nas regiões anatómicas nos últimos 12 meses e nos últimos 7 dias e prevalência de limitação das atividades normais

Região Corporal	Prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses	Prevalência de limitação às atividades normais nos últimos 12 meses	Prevalência de sintomatologia nos últimos 7 dias
	n (%)	n (%)	n (%)
Pescoço	5 (10,4)	1 (2,1)	-
Ombros	3 (6,3)	-	2 (4,2)
Punhos/mãos	5 (10,4)	-	1 (2,1)
Região torácica	3 (6,3)	-	1 (2,1)
Região lombar	3 (6,3)	-	-
Ancas/coxas	4 (8,3)	-	-
Joelhos	4 (8,3)	1 (2,1%)	-
Tornozelos/pés	7 (14,6)	3 (6,3)	2 (4,2)
Uma ou mais regiões	26 (54,2)	5 (10,4)	4 (8,3)

O nível de dor nas diferentes zonas corporais apresenta-se com uma intensidade moderada (entre 4 e 5) nos ombros, com uma prevalência de 2,1% para ambos os níveis. Nas zonas dos punhos/mãos e região torácica houve uma prevalência 2,1% para o nível 4 (moderada). A zona dos tornozelos/pés apresentou 2,1% de prevalência para o nível 5 e 2,1% para o nível 9, sendo esta a zona a apresentar intensidade de dor mais alta (Tabela 18).

Tabela 18 – Prevalência do nível de dor nas regiões anatómicas nos últimos 7 dias

Região Corporal	Nível de dor nos últimos 7 dias										
	n (%)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ombros	-	-	-	-	1 (2,1)	1 (2,1)					
Punhos/mãos	-	-	-	-	1 (2,1)	-	-	-	-	-	-
Região torácica	-	-	-	-	1 (2,1)						
Tornozelos/pés	-	-	-	-	-	1 (2,1)	-	-	-	1 (2,1)	-

Comparando as prevalências de dor/desconforto nos últimos 12 meses com a variável *Sexo*, constatou-se que a associação das variáveis apenas é estatisticamente significativa ($p = 0,046$, portanto $< 0,05$) quando relaciona a prevalência de dor/desconforto nos punhos/mãos e o *Sexo*, apresentando uma maior prevalência no sexo feminino. Quando comparada com os grupos etários, constatou-se, com significância estatística ($p=0,042$) que a prevalência de dor/desconforto na zona dos ombros é maior para idades superiores a 8 anos (Tabela 19).

Tabela 19 – Comparação da prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais com o *Sexo* e a *Idade* (apresentada em grupos etários)

Região Corporal	Sexo		p	Faixa etária			p
	Masculino	Feminino		5-7	8-11	12-15	
Pescoço	2	3	0,660*	1	4	0	0,744*
Ombros	1	2	0,734*		2	1	0,042
Punhos/mãos	1	4	0,046*	1	3	1	0,132*
Região torácica	2	1	1,000*	-	2	1	0,131*
Região lombar	-	3	0,102*	1	1	1	0,212*
Ancas/coxas	1	3	0,338*	-	3	1	0,143*
Joelhos	1	3	0,338*	2	1	1	0,087*
Tornozelos/pés	3	4	0,696*	2	5	-	1,000*

*Teste Exato de Fisher

Quando comparada a prevalência de dor/desconforto generalizada com as variáveis *Sexo* e *Idade* (por faixa etária), constatou-se, com significância estatística ($p=0,046$) que esta prevalência de dor/desconforto é maior no sexo feminino, mas que, relativamente à faixa etária não apresentou significância estatística ($p \geq 0,05$) – Tabela 20.

Tabela 20 – Comparação da prevalência de dor/desconforto generalizada com o *Sexo* e a *Idade* (apresentada em grupos etários)

	Sexo		p	Faixa etária			p
	Masculino	Feminino		5-7	8-11	12-15	
Prevalência de dor	9	15	0,043	2	5	-	0,071*

*Teste Exato de Fisher

Quando se fez a comparação entre as prevalências de dor/desconforto nos últimos 12 meses com a o tempo de utilização da bicicleta, verificou-se que não existe significância estatística entre as variáveis ($p \geq 0,05$) – Tabela 21.

Tabela 21 – Comparação da prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais com o *Tempo de Utilização da Bicicleta*

	Tempo Utilização Bicicleta		p
	Até 3 anos	Mais de 3 anos	
Pescoço	1	4	0,142*
Ombros	-	3	0,056*
Punhos/mãos	4	1	0,635*
Região torácica	1	2	0,554*
Região lombar	3	-	0,267*
Ancas/coxas	2	2	1,000*
Joelhos	2	2	1,000*
Tornozelos/pés	2	5	0,097*

*Teste Exato de Fisher

Comparada a prevalência de dor/desconforto generalizada com o *Tempo de Utilização de Bicicleta*, verificou-se, com significância estatística ($p=0,039$) que é maior nos participantes que utilizam a bicicleta há mais de 3 anos (Tabela 22)

Tabela 22 – Comparação da prevalência de dor/desconforto generalizada com o *Tempo de Utilização da Bicicleta*

	Tempo Utilização Bicicleta		p
	Até 3 anos	Mais de 3 anos	
Prevalência de dor	11	13	0,039

Em relação ao *Nível de Atividade Física* e a prevalência de dor/desconforto verificou-se que não existe significância estatística entre as variáveis ($p \geq 0,05$) – Tabela 23.

Tabela 23 – Comparação da prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais com o *Nível de Atividade Física*.

Região Corporal	Nível Atividade Física			p
	Sedentário	Moderadamente ativo	Muito ativo	
Pescoço	2	3	-	1,000*
Ombros	-	3	-	0,267*
Punhos/mãos	3	2	-	0,372*
Região torácica	1	2	-	1,000*
Região lombar	1	2	-	1,000*
Ancas/coxas	2	2	-	1,000*
Joelhos	1	3	-	1,000*
Tornozelos/pés	3	4	-	1,000*

*Teste Exato de Fisher

Verificou-se, também, a não existência de significância estatística ($p=0,556$) na comparação da prevalência de dor/desconforto generalizada com o *Nível de Atividade Física*.

4.3 RELATIVOS À ANTROPOMETRIA

Após obtenção de todas as medições, os dados foram organizados em folha de Excel e exportados para a análise estatística através do software IBM SPSS Statistics – Version 27.

Foi utilizada a estatística descritiva para caracterização da amostra. Os participantes foram divididos nas faixas etárias dos 5 anos aos 7 anos e dos 8 anos aos 11 anos. Esta divisão foi realizada por forma a que fosse possível avaliar a maturidade biológica, realizada, segundo o estudo de Mirwald et al. (2002), no intervalo de idades dos 8 anos aos 16 anos.

As variáveis contínuas foram descritas utilizando a média, desvio padrão, mínimo e máximo. As variáveis qualitativas foram descritas através de frequências absolutas (n) e relativas (%). Para comparar a frequência de variáveis qualitativas utilizou-se o teste de Qui-quadrado e o Teste Exato de Fisher uma vez que a maioria das variáveis envolvidas no estudo é de natureza qualitativa nominal. O teste exato de Fisher foi utilizado como alternativa ao teste do Qui-quadrado sempre que existiram frequências esperadas inferiores a 5 (Callegari-Jacques, 2003). Considerou-se um nível de significância de 0,05 para todos os testes de hipóteses. Assim, considerando os objetivos deste estudo, os testes de hipóteses (Teste de Hipóteses 1, Teste de Hipóteses 2 e Teste de Hipóteses 3) foram formulados considerando as seguintes hipóteses:

Teste de Hipóteses 1

Hipótese Nula, H_0 : “Existem diferenças entre os participantes que reportam dor e os participantes que não reportam dor.”

Teste de Hipóteses 2

Hipótese Nula, H_0 : “Existe um padrão entre o tempo de utilização de bicicleta e as zonas do corpo em que é reportada dor.”

Teste de Hipóteses 3

Hipótese Nula, H_0 : “Existe relação entre as medidas antropométricas associadas ao dimensionamento das bicicletas e a perceção de dor.”

A suposição de que os dados antropométricos são normalmente distribuídos é frequentemente feita assumindo que as dimensões do corpo humano são normalmente distribuídas e ignorando o facto de que algumas dimensões do corpo não são normalmente distribuídas. Estas suposições podem levar a sérios compromissos de conceção (Vasu & Mital, 2000). Assim, a normalidade dos dados

antropométricos foi testada utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov, uma vez que permite fazer a verificação da normalidade dos dados numéricos e é recomendado para amostras mais pequenas (Yazici & Yolacan, 2007).

Todas as variáveis relativas às medições antropométricas foram verificadas para a existência de relação com a prevalência de sintomatologia de dor/desconforto. Estes valores das medições – variáveis contínuas – foram transformadas em variáveis qualitativas ordinais, criando-se intervalos de valores de acordo com a sua análise descritiva, considerando os máximos e mínimos e os respetivos percentis. Foi aplicado o teste de Qui-quadrado para a comparação das medidas antropométricas e a prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses, a prevalência de limitação às atividades normais nos últimos 12 meses e a prevalência de sintomatologia nos últimos 7 dias.

4.3.1 RESULTADOS

Da Tabela 24, constata-se que apenas a medida *Peso* não apresenta uma distribuição normal.

Tabela 24 – Resultado da avaliação da normalidade dos dados antropométricos e da variável *Idade*

	Significância	Normalidade
Idade (anos)	0,200	Normal
Peso (kg)	0,001	Não Normal
Estatura (cm)	0,200	Normal
IMC	0,109	Normal
Altura tronco-cefálica (cm)	0,200	Normal
Comprimento de perna (cm)	0,200	Normal
PVC	0,200	Normal
Medida entrepernas (cm)	0,081	Normal
Altura do tronco em pé (cm)	0,082	Normal
Comprimento do braço (cm)	0,200	Normal
Distância maléolo medial ao primeiro metatarso (cm)	0,200	Normal
Percentil	0,200	Normal

A distribuição não normal da variável *peso* pode dever-se ao tamanho reduzido e heterogéneo da amostra (Alberto Pino, 2014), uma vez que se verifica a presença de *outliers* - Figura 18

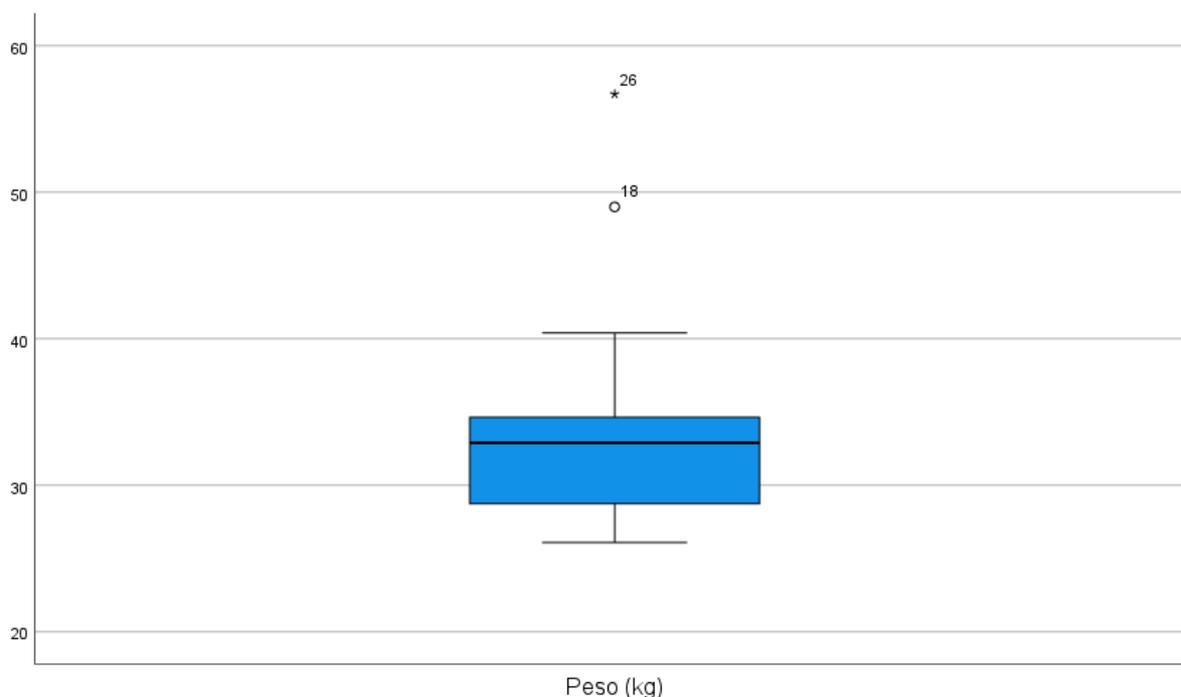


Figura 18 – gráfico *Box Plot* referente à distribuição da variável *peso*

Do total de participantes disponíveis para as medições, a amostra incluiu 15 meninos e 13 meninas. A idade cronológica dos participantes em fração milesimal variou entre os 5,114 e os 11,523 anos, o peso variou entre os 16,50 Kg e os 56kg e a estatura encontrou-se entre os 104,10cm e os 155,70 cm, obtendo um IMC compreendido entre os 13,69 e os 23,39 e um percentil com intervalo entre 5 e 99. (Tabela 25).

Das medições à altura tronco-cefálica obteve-se um mínimo de 55,40 cm e um máximo de 84,30 cm e as medições do comprimento de perna variaram entre os 52,2 cm e os 86,50cm. Desta forma, o PVC correspondente mínimo foi de -4,374 e máximo foi de 0,234. (Tabela 25).

No que respeita às medidas para configuração da bicicleta (Greca et al., 2019), obteve-se um mínimo de 39,90 cm e um máximo de 76,50 cm para a medida entrepernas, um mínimo de 31,10 cm e um máximo de 47,40 cm para a altura do tronco em pé, um mínimo de 39,70 cm e máximo de 59,30 cm para o comprimento do braço e um mínimo de 11,60 cm e um máximo de 20,00 cm para a distância do maléolo medial ao primeiro metatarso (Tabela 25).

Tabela 25 – Distribuição das variáveis contínuas

	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	28	5,114	11,523	7,972	2,103
Peso (kg)	28	16,50	56,70	28,168	9,420
Estatura (cm)	28	104,10	155,70	127,989	15,434
IMC (kg/cm ²)	28	13,69	23,39	16,744	2,055
Altura tronco-cefálica (cm)	28	55,40	84,30	67,311	6,614
Comprimento de perna (cm)	28	52,20	86,50	65,879	9,125
PVC	15	-4,374	-0,234	-2,6752	1,336
Medida entrepernas (cm)	28	39,90	76,50	54,771	10,208
Altura do tronco em pé (cm)	28	31,10	47,40	38,282	4,556
Comprimento do braço (cm)	28	39,70	59,30	49,504	6,346
Distância maléolo medial ao primeiro metatarso (cm)	28	11,60	20,00	15,464	2,046

A prevalência de dor/desconforto, numa ou mais regiões anatómicas, relativa aos últimos 12 meses foi de 50,0%, e destes, apenas 1 (3,6%) apresentou limitação às atividades normais nos últimos 12 meses em pelo menos uma região anatómica. No que respeita à dor/desconforto relativa aos últimos 12 meses, esta é mais elevada nos tornozelos/pés (14,3%), seguida da sintomatologia nas zonas do pescoço, punhos/mãos e joelhos, com uma prevalência de 10,7%, das zonas das ancas/coxas (7,1%) e da região lombar com 3,6%. As zonas dos ombros, cotovelos e região torácica não apresentaram qualquer sintomatologia. Os sintomas nas zonas corporais que mais limitaram as atividades normais dos inquiridos nos últimos 12 meses foram apresentados apenas na zona dos tornozelos por apenas 1 participante (3,63%). Não houve reporte de sintomatologia de dor/desconforto nos últimos 7 dias e, consequentemente não se obteve qualquer resposta sobre a correspondente intensidade de dor. – Tabela 26.

Tabela 26 – Prevalência de dor/desconforto nas regiões anatômicas nos últimos 12 meses e nos últimos 7 dias e prevalência de limitação das atividades normais

Região Corporal	Prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses n (%)	de Prevalência de limitação às atividades normais nos últimos 12 meses n (%)	Prevalência de sintomatologia nos últimos 7 dias n (%)
Pescoço	3 (10,7)	-	-
Punhos/mãos	3 (10,7)	-	-
Região lombar	1 (3,6)	-	-
Ancas/coxas	2 (7,1)	-	-
Joelhos	3 (10,7)	-	-
Tornozelos/pés	4 (14,3)	1 (3,6)	-
Uma ou mais regiões	14 (50,0)	1 (3,6)	0 (0,0)

Comparando as prevalências de dor/desconforto nos últimos 12 meses com a variável *Sexo*, constatou-se que a associação das variáveis não é estatisticamente significativa ($p \geq 0,05$), não apresentado diferenças entre os dois gêneros, contrariando estudos como o de R. L. Martins et al., (2020) em que se verificou, num estudo com adolescentes, que as perturbações músculo-esqueléticas são mais prevalentes no género feminino e como o estudo promovido pela Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho (EU-OSHA), onde foi realizada uma revisão sistemática sobre perturbações músculo-esqueléticas entre crianças e jovens, em que se conclui que, em média, a dor músculo-esquelética é mais comum no sexo feminino (K. S., Paula et al., 2021). Quando comparada com os grupos etários, verificou-se que não existe significância estatística entre as variáveis ($p \geq 0,05$), que, de acordo como mesmo estudo da EU-OSHA, não parece haver uma tendência clara entre a prevalência do perturbações músculo-esqueléticas e o aumento da idade das crianças – Tabela 27.

Tabela 27 – Comparação da prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais com o *Sexo* e a *Idade* (apresentada em grupos etários)

Região Corporal	Sexo		p	Faixa etária		p
	Masculino (n)	Feminino (n)		5-7 (n)	8-11 (n)	
Pescoço	1	2	0,583*	2	1	0,444*
Punhos/mãos	1	2	0,206*	1	2	0,484*
Região lombar	-	1	0,464*	-	1	1,000*
Ancas/coxas	-	2	0,206*	-	2	0,484*
Joelhos	1	2	0,583*	2	1	0,583*
Tornozelos/pés	3	1	0,600*	1	3	0,600*

*Teste Exato de Fisher

Quando se comparou as prevalências de dor/desconforto nos últimos 12 meses com o *Tempo de Utilização da Bicicleta* (Teste de Hipóteses 2), verificou-se que não existe significância estatística entre as variáveis ($p \geq 0,05$), apesar de ter uma expressão diferente das restantes no que respeita à prevalência de dor/desconforto no pescoço, já que a significância apresenta um valor mais próximo de 0,05 ($p = 0,074$) – Tabela 28.

Tabela 28 – Prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais considerando o *Tempo de Utilização da Bicicleta*

Região Corporal	Tempo de Utilização da Bicicleta					p
	< 6 meses	6 meses a 1 ano	1 a 3 anos	3 a 5 anos	> 5 anos	
Pescoço	1	-	-	1	1	0,074*
Punhos/mãos	-	1	2	-	-	0,913*
Região lombar	-	1	-	-	-	0,5326*
Ancas/coxas	-	-	1	1	-	0,794*
Joelhos	-	1	1	1	0	0,762*
Tornozelos/pés	-	-	2	1	1	0,765*

*Teste Exato de Fisher

Em relação ao *Nível de Atividade Física* e a prevalência de dor/desconforto, constatou-se que não existe significância estatística entre as variáveis ($p \geq 0,05$) – Tabela 29. Esta comparação teve particular interesse para a compreensão da força da relação que o nível de atividade física poderia ter com a prevalência de dor/desconforto face ao tempo da utilização da bicicleta, já que estudos apontam o treino intenso e prolongado como potenciador de perturbações músculo-esqueléticas podendo, assim, ser determinante no risco de lesões músculo-esqueléticas nas crianças (Pinho et al., 2013 e R. Martins et al., 2021).

Tabela 29 – Prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses nas zonas corporais considerando o *Nível de Atividade Física*.

Região Corporal	Nível Atividade Física			p
	Sedentário	Moderadamente ativo	Muito ativo	
Pescoço	1	2	-	1,000*
Punhos/mãos	2	1	-	0,146*
Região lombar	-	1	-	1,000*
Ancas/coxas	-	2	-	0,505*
Joelhos	1	2	-	1,000*
Tornozelos/pés	1	3	-	1,000*

*Teste Exato de Fisher

As variáveis *Avaliação de Percentil* (Baixo Peso, Peso Normal, Sobrepeso e Obesidade) determinada através do valor de *IMC* e *Estágios de PVC* (pré-PVC, durante PVC e pós-PVC), ambas obtidas a partir das medições antropométricas, foram verificadas para a existência de relação com a prevalência de sintomatologia de dor/desconforto (Teste de Hipóteses 3). Foi aplicado o teste de Qui-quadrado ou teste exato de Fisher (utilizado sempre que existiram frequências esperadas inferiores a 5). Todos os valores de p foram superiores a 0,05 – não se encontrando, assim, significância estatística entre a prevalência de dor /desconforto nas diferentes níveis de *Avaliação de Percentil* (Tabela 30), contrariamente a um estudo que apresenta evidência de que adolescentes obesos são mais predispostos a apresentar perturbações músculo-esqueléticas (Brandalize & Leite, 2010) e a outro estudo, realizado na Bósnia Herzegovina, que encontrou relação entre o *IMC* e o desenvolvimento de dor músculo-esquelética em crianças dos 8 anos aos 12 anos (Azabagic et al., 2016).

Tabela 30 – Prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses considerando a *Avaliação do Percentil*

Região Corporal	Avaliação do Percentil				p
	Baixo Peso	Peso Normal	Sobrepeso	Obesidade	
Pescoço	-	3	-	-	1,000*
Punhos/mãos	-	2	-	1	0,459*
Região lombar	-	1	-	-	1,000*
Ancas/coxas	-	2	-	-	1,000*
Joelhos	-	2	-	1	0,459*
Tornozelos/pés	-	3	-	1	0,568*

*Teste Exato de Fisher

Também a variável *Estágios de PVC* não apresentou diferenças (Tabela 31), contrariando resultados de um estudo recente (Martínez-Romero et al., 2022) que apresentou evidência na relação entre as perturbações músculo-esqueléticas na zona lombar e a maturidade biológica (*Nível de PVC*) de crianças e adolescentes da zona de Murcia, em Espanha.

Tabela 31 – Prevalência de dor/desconforto nos últimos 12 meses considerando *Estágios de PVC*

Região Corporal	Estágios de PVC			p
	pré-PVC	durante PVC	pós-PVC	
Pescoço	1	-	-	1,000*
Punhos/mãos	2	-	-	1,000*
Região lombar	-	1	-	0,200*
Ancas/coxas	1	1	-	0,371*
Joelhos	1	-	-	1,000*
Tornozelos/pés	3	-	-	1,000*

*Teste Exato de Fisher

4.4 RELATIVOS ÀS CONDICIONANTES ERGONÓMICAS DAS BICICLETAS

No que respeita às condicionantes ergonómicas em bicicletas utilizadas por crianças, considerou-se o estudo de Grainger et al. (2017) que pretendeu identificar uma configuração de bicicleta adequada para crianças entre os 7 anos e os 16 anos, tendo em conta as diferenças de desenvolvimento relacionadas com a antropometria, a flexibilidade e as perceções de conforto, procurando, especificamente, prever a altura do selim, a distância horizontal entre o eixo do selim e o eixo do guiador e também prever a distância vertical entre o topo do selim e o eixo do guiador a partir da antropometria e da flexibilidade. Estes autores analisaram os pressupostos da posição recomendada para o utilizador da bicicleta em estudos anteriores, particularmente os de Donkers et al. (1993) e de Laios & Giannatsis (2010), relacionados com a configuração da bicicleta em crianças. Assim, consideraram que o processo de ajuste da bicicleta precisou de ser adaptado aos participantes uma vez que as características antropométricas são variáveis e as diferenças individuais no tamanho do corpo e proporções também. Do mesmo modo, as motivações do utilizador e o tipo de bicicleta têm efeitos importantes sobre a posição de condução desejada – um atleta de competição de ciclismo provavelmente escolherá uma posição que minimize a aerodinâmica, enquanto que, para um recreativo, o conforto pode ser mais importante, adotando um outro tipo de bicicleta e uma postura mais ereta (Hsiao et al., 2015). Foram ainda consideradas, neste âmbito, as diferenças nas perceções subjetivas de conforto. Segundo os autores, a posição do utilizador na bicicleta pode ser unicamente descrita pelo *ângulo do selim*, pela *altura do selim*, pelo comprimento do braço da pedaleira, bem como pelas distâncias horizontais e verticais entre o selim e o guiador ("*reach*" e "*rise*"), como apresentado na Figura 19.

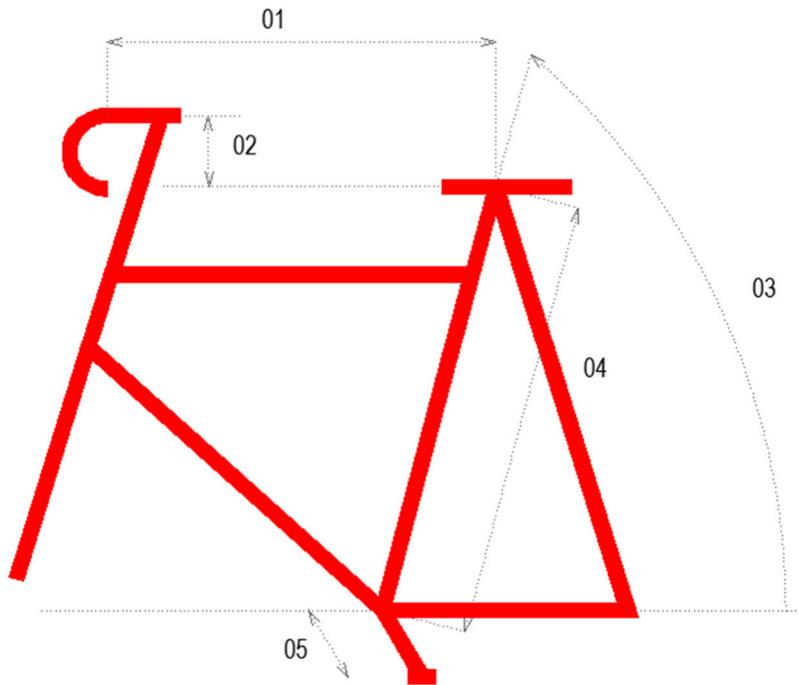


Figura 19 – Medidas relevantes da bicicleta (Grainger et al., 2017) com base no estudo de Korff et al.(2011),

1 - Distância horizontal entre o eixo do selim e o eixo do guidador (“alcance”); 2 - distância vertical entre o topo do selim e o eixo do guidador (“elevação”); 3 – ângulo do selim; 4 – altura do selim e 5 – comprimento do braço da pedaleira

Neste sentido descobriram, tendo em consideração o conforto dos sujeitos, que a altura do selim (distância entre o ponto central do selim e o centro do eixo pedaleiro, em linha com o tubo do assento) foi significativamente previsto pela *altura entrepernas* (Equação 9)

(Equação 9)

$$\textit{Altura do selim} = 0,875 \times \textit{altura entrepernas}$$

Concluíram que o “*alcance*” médio e o “*alcance*” máximo foram significativamente previstos pelo *comprimento do braço* e a *altura do tronco em pé*. De facto, quando se considera a ligação geométrica entre estas três variáveis (Figura 20), facilmente se percebe que esta relação existe.

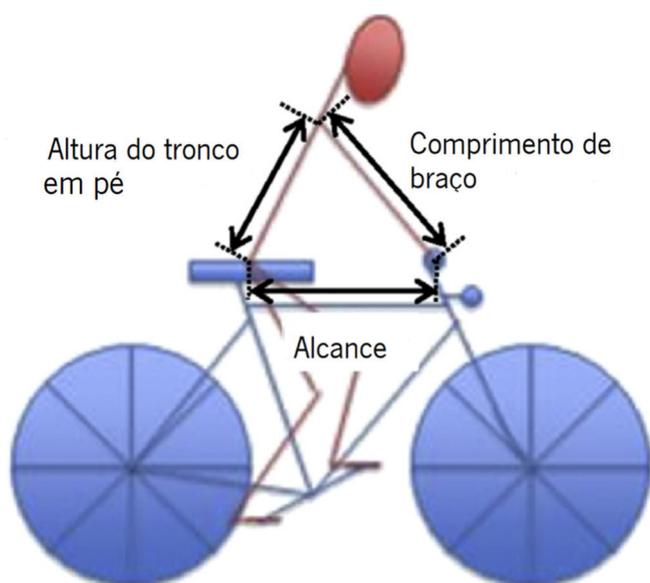


Figura 20 – Relação entre tronco, braço e alcance - adaptada de Grainger et al.(2017)

De igual forma, os autores analisaram a posição recomendada do utilizador na bicicleta tendo por base estudos anteriores relacionados com a montagem de bicicletas para crianças, com referência à postura recomendada por Laios & Giannatsis (2010). Neste caso, os autores recomendam três medidas (Figura 21):

- Um ângulo do tronco de aproximadamente 15° a partir da vertical.
- Um ângulo do joelho não inferior a 65° quando o pedal está na altura máxima da sua posição neutra
- Um ângulo do joelho não superior a 135° quando o pedal está na altura mínima da sua posição neutra.

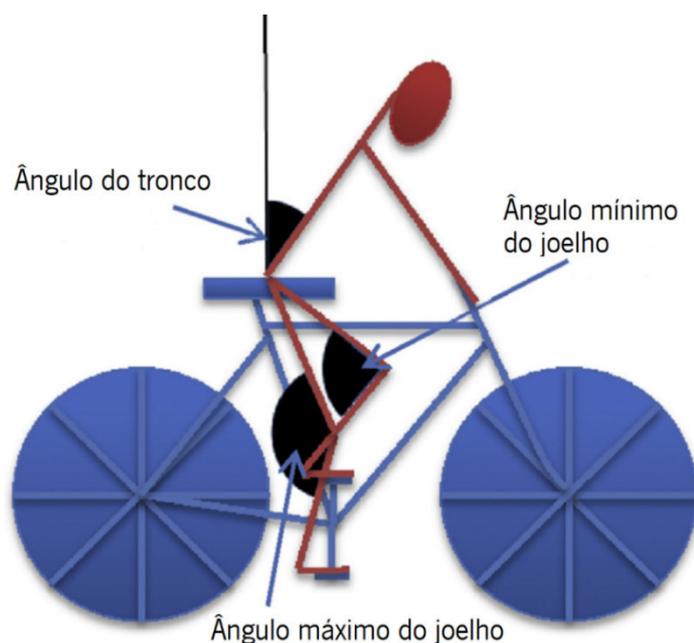


Figura 21 – Identificação dos ângulos do tronco e do joelho nas alturas máxima e mínima do pedal na sua posição neutra - adaptada de Grainger et al. (2017)

Neste contexto, os autores afirmam que os parâmetros mais importantes de ajuste da bicicleta podem ser obtidos a partir de apenas três medidas simples: *altura entrepernas*, altura de tronco em pé e *comprimento de braço* e que estas medições podem então ser utilizadas através de cálculos simples para gerar uma *altura do selim* (Equação 9) e um *alcance* ótimos. (Tabela 32).

Tabela 32 – Equações do modelo de previsão de “alcance”

Dimensão	Equação
<i>Alcance</i> médio 1	$\text{Alcance médio} = (0.580 \times \text{Comprimento do braço}) + (0.286 \times \text{Altura do tronco em pé}) + 10.437$
<i>Alcance</i> médio 2	$\text{Alcance médio} = (0.578 \times \text{Comprimento do braço}) + (0.287 \times \text{Altura do tronco em pé}) - (0.010 \times \text{Alcance máximo sentado}) + 10.535$
<i>Alcance</i> máximo1	$\text{Alcance máximo} = (0.672 \times \text{Comprimento do braço}) + 24.791$
<i>Alcance</i> máximo2	$\text{Alcance máximo} = (0.552 \times \text{Comprimento do braço}) + (0.146 \times \text{Altura do tronco em pé}) + 24.826$
<i>Alcance</i> máximo3	$\text{Alcance máximo} = (0.551 \times \text{Comprimento do braço}) + (0.146 \times \text{Altura do tronco em pé}) - (0.013 \times \text{Alcance máximo sentado}) + 24.899$

A Tabela 33 apresenta as variáveis que permitem a previsão de “*elevação*” média e máxima a partir das correspondentes variáveis antropométricas.

Tabela 33 – Equações do modelo de previsão de “*elevação*”

Dimensão	Equação
“ <i>Elevação</i> ” média 1	$\text{“Elevação” média} = (0.490 \times \text{Comprimento do braço}) - (0.031 \times \text{Altura do tronco em pé}) + 43.077$
“ <i>Elevação</i> ” média 2	$\text{“Elevação” média} = (0.485 \times \text{Comprimento do braço}) - (0.026 \times \text{Altura do tronco em pé}) - (0.020 \times \text{Alcance máximo sentado}) + 43.150$
“ <i>Elevação</i> ” máxima 1	$\text{“Elevação” máxima} = (0.232 \times \text{Comprimento do braço}) - (0.002 \times \text{Altura do tronco em pé}) + 64.329$
<i>Elevação</i> máxima 2	$\text{“Elevação” máxima} = (0.225 \times \text{Comprimento do braço}) + (0.012 \times \text{Altura do tronco em pé}) - (0.057 \times \text{Alcance máximo na posição sentado}) + 64.141$

Em relação ao guiador, os autores, verificaram que a “*elevação*” diminuiu à medida que as crianças se tornavam mais altas. Apesar de não ser estatisticamente significativa, esta informação pode servir de guia para encontrar um guiador vertical adequado posição para crianças.

Os resultados deste estudo, que fornecem um guia genérico para determinação da posição adequada para crianças em bicicletas, apresentam-se como uma importante base para a continuação da presente investigação. A informação obtida poderá ser um importante contributo para a criação de mais procedimentos para determinar a posição das crianças nas bicicletas.

DISCUSSÃO

Os estudos apresentados retornaram significância estatística ($p < 0,05$) em apenas dois resultados do teste de Qui-Quadrado aplicado à amostra que respondeu aos questionários realizados através do *Google Forms*, inferindo que apenas exista relação entre a prevalência de dor/desconforto nos ombros para as idades superiores ou iguais aos 8 anos e entre a prevalência de dor/desconforto nos punhos/mãos e o sexo feminino. Uma vez que não houve significância estatística nos testes aplicados às variáveis das medições antropométricas em estudo – *Avaliação de Percentil e Estágios de PVC* – e a prevalência de dor/desconforto, não foi possível comparar os resultados da aplicação dos questionários com estas medições.

Considerando estudos que relacionaram antropometria e prevalência de dor/desconforto e obtiveram resultados com evidência estatística, como o de Martins et al. (2021) e o de Paiva et al. (2009), ambos com amostras compostas por mais de 100 participantes, coloca-se a possibilidade da ocorrência de erros (comuns tipos I³ e II⁴) relacionados com o tamanho da amostra, com o método da recolha de dados, e/ou com a influência de fatores não controlados conhecidos. A resposta pode envolver a compreensão do processo de tomada de decisão estatística, mas é essencial reconhecer que significância estatística não é sinónimo de significância prática (Kendall, 1999), porque um resultado pode ser estatisticamente significativo e não ter relevância, uma vez que a substancialidade não se esgota com os valores de p obtidos (Loureiro & Gameiro, 2011). Esta questão pode ser explicada pelo procedimento – geralmente utilizado em investigação científica – de formular hipóteses e, com base nos dados empíricos, serem tomadas decisões. (de Almeida Vianna, 2001). Isto requer a utilização da análise estatística para testar hipóteses formuladas sobre todas as observações ou dados, dos efeitos de fatores não controlados, que podem causar variações nos dados, tanto como o efeito dos tratamentos que são objeto de estudo (Schwaab & Pinto, 2011). Por definição, a hipótese nula é verdadeira até que uma evidência suficientemente forte indique que essa afirmação é incorreta com uma baixa probabilidade de erro. Quando se conclui que uma diferença não é estatisticamente significativa, isso não indica propriamente que não exista um efeito substantivo. Indica apenas que não houve evidência suficientemente forte para provar que a hipótese nula era falsa (Rumsey, 2014).

Considerando a possibilidade de o tamanho da amostra ser insuficiente, já que, para a análise da relação entre as medidas antropométricas e a percepção de dor/desconforto se obteve uma amostra de apenas

³ Erro tipo I: quando a hipótese nula é verdadeira e é rejeitada, comete-se um erro do tipo I. (Salvatore, 1982)

⁴ Erro tipo II: quando a hipótese nula é falsa e não é rejeitada, comete-se um erro do tipo II. (Salvatore, 1982)

28 elementos, reduziu-se o poder do estudo e aumentou-se a margem de erro. Apesar da prevalência de dor/desconforto ser superior a 50%, ou seja, pelo menos metade dos participantes perceberam dor/desconforto nos últimos 12 meses, tratando-se de 9 zonas anatômicas, as respostas ficaram muito divididas, impedindo a obtenção de significância estatística na relação entre as variáveis.

Neste estudo, a obtenção de participantes para uma amostra de maiores dimensões foi a principal dificuldade encontrada. Considerando o número reduzido de respostas aos questionários (num universo de cerca de 1700 alunos entre os 5 e os 15 anos, apenas 121 responderam) e no número de participantes disponível para apuramento das medições antropométricas, não foi possível obter, em tempo útil, uma amostra que permitisse uma maior significância, diminuindo, assim, o seu poder estatístico.

Para além do tamanho da amostra, a dificuldade na percepção da dor/desconforto por crianças em idades mais precoces pode ter levado a erros na obtenção dos dados.

As crianças diferem na forma como respondem a acontecimentos dolorosos. Fatores de variabilidade individual relacionam-se com o contexto da dor, pelo que a análise deve ser realizada tendo em conta todas as componentes associadas. Considerando que a dor é "uma experiência angustiante associada a danos reais ou potenciais dos tecidos com componentes sensoriais, emocionais, cognitivos e sociais" a forma como estes componentes interagem com fatores ambientais, de desenvolvimento, socioculturais e contextuais sugere que a forma como crianças, adolescentes e adultos conceptualizam, compreendem e comunicam a dor é distintamente diferente (Michaleff et al., 2017)

Correia & Linhares, (2008), numa revisão da literatura de estudos sobre a avaliação de crianças em situações de dor, concluíram que a idade é uma variável importante e que deve ser considerada nos estudos de avaliação de dor – a maturidade desenvolve capacidade de detetar inclusivamente a dor do outro, que, por sua vez, tende a variar de acordo com a idade.

A *International Association for the Study of Pain* (IASP), numa publicação relacionada com a dor nas crianças (Fricton, 2006), afirma que a dor das crianças pode ser difícil de reconhecer. A falta de capacidade cognitiva ou vocabulário para relacionar ou descrever a sua dor de uma forma que os seus cuidadores compreendam facilmente pode condicionar a sua percepção. Como as crianças utilizam várias estratégias para lidar com a dor - como brincar e dormir – a sua observação pelos adultos poderá ficar limitada.

Coloca-se, ainda, a possibilidade de que as bicicletas possam estar adequadas às medidas antropométricas das crianças em estudo. Os adultos responsáveis por estas crianças pertencem a um grupo informado sobre o funcionamento das bicicletas, que frequentemente participa em ações relacionadas com a sua utilização, sendo parte ativa designadamente no dimensionamento de equipamentos e no desenho do traçado urbano da rede de mobilidade suave.

5. CONCLUSÃO, LIMITAÇÕES E TRABALHO FUTURO

Dos objetivos do estudo, com particular enfoque na sintomatologia reportada pelas crianças que utilizam bicicleta e as suas medições antropométricas, não se conseguiu encontrar relação estatisticamente significativa que permitisse comparar dois grupos – os que reportaram e os que não reportaram dor.

A análise dos resultados e estudos relacionados com a falta de significância estatística inferem que o tamanho da amostra poderá ser insuficiente, condicionando, assim, o estudo e impedindo a obtenção de conclusões mais objetivas.

Em relação questão de investigação, considerando o estudo de Grainger et al. (2017), conclui-se que existem condicionantes ergonómicas em bicicletas utilizadas por crianças e que através de medidas antropométricas como a *altura entrepernas*, o *comprimento do braço* e a *altura de tronco em pé* se consegue encontrar uma relação geométrica que permite prever a *altura do selim*, a *distância horizontal entre o eixo do selim e o eixo do guiador* e a *distância vertical entre o topo do selim e o eixo do guiador*.

Também a COVID-19 condicionou esta investigação. A obtenção de uma amostra mais significativa teria sido bastante mais acessível se tivesse existido uma sensibilização presencial junto da comunidade escolar para a participação no estudo. Acredita-se que, com a superação dos receios resultantes da COVID-19, seja possível obter um número de participantes suficiente para relacionar as variáveis em estudo.

Este estudo teve limitações (para além das referidas) que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. As avaliações foram realizadas através de questionários auto-reportados, o que pode levar à subestimação ou sobrestimação dos resultados, uma vez que existe a possibilidade de causalidade reversa, que acontece quando não é possível estabelecer o que surgiu primeiro, se a causa ou o efeito. Desta forma, devem ser realizados mais estudos utilizando métodos mais objetivos para avaliar os níveis de atividade física (com acelerómetros, por exemplo) das crianças. Também deverá ser considerado o peso das mochilas que diariamente são transportadas para a escola que não foi avaliado nesta investigação e que poderá ser um elemento importante de estudo no reporte de dor/desconforto.

O tempo tornou-se o fator primordial para a realização desta investigação. Quando começou a haver respostas aos questionários online e os participantes (ou os seus responsáveis) aceitaram fazer parte da amostra para realização das medições antropométricas restava muito pouco tempo que permitisse fazer validação de respostas (com teste-reteste, por exemplo). Acredita-se que num estudo longitudinal, com

o conhecimento e a experiência resultantes desde processo, se obteria amostra e informação suficientes para relacionar as variáveis em causa e obter resultados mais concretos aos objetivos estipulados.

Admite-se, que avaliações do comportamento muscular com recurso a ferramentas como a eletromiografia de superfície (Brand et al., 2020) durante a utilização de uma bicicleta ergométrica ajustada às dimensões antropométricas dos participantes, permitam perceber o conceito de “conforto” na utilização da bicicleta e se este representa um esforço muscular que minimiza o risco de perturbações músculo-esqueléticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- González, M., Bagur-Calafat, J., & Girabent-Farrés. (2017). Original Fiabilidad De La Versión Española Del Cuestionario De Actividad Física Paq-C Reliability Spanish Version of Questionnaire of Physical Activity Paq-C. *Rev.Int.Med.Cienc.Act.Fis.Deporte*, 17(65), 139–152. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/677766/RIMCAFD_65_9.pdf?sequence=1
- (ISAK), I. S. for the A. of K. (2020). *Safety Considerations for Anthropometric Measurements in a Post-Covid-19 World for Carrying Out Measures To Subjects for Isak Courses When Possible and*.
- Ainsworth, B. E., Caspersen, C. J., Matthews, C. E., Mâsse, L. C., Baranowski, T., & Zhu, W. (2012). Recommendations to improve the accuracy of estimates of physical activity derived from self report. *Journal of Physical Activity & Health*, 9 Suppl 1(Suppl 1), 76–84. <https://doi.org/10.1123/jpah.9.s1.s76>
- Alberto Pino, F. (2014). A QUESTÃO DA NÃO NORMALIDADE: uma revisão. *Rev. de Economia Agrícola*, 61(2), 17–33.
- Andias, R., & Silva, A. G. (2020). European Portuguese version of the Child Self-Efficacy Scale: A contribution to cultural adaptation, validity and reliability testing in adolescents with chronic musculoskeletal pain. *Musculoskeletal Science and Practice*, 49(August 2019), 102176. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102176>
- Añez, C. R. R. (2001). Antropometria na Ergonomia. *Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano*, 3(1), 1–7.
- Arruda, G. A. De, Cantieri, F. P., Henrique, D., Coledam, C., Aparecida, E., Ribeiro, G., Maria, C., Monteiro, S., Oliveira, A., Cavalvanti, B., & Oliveira, A. R. De. (2019). *Arquivos Brasileiros de Educação Física Brazilian Archives of Physical Education*. 15–27. <https://doi.org/10.20873/abef.2595-0096.v2n2p15.2019>
- Augé, M. (2020). *Elogio da bicicleta*. Edições 70.
- Azabagic, S., Spahic, R., Pranjic, N., & Mulic, M. (2016). *EPIDEMIOLOGY OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN PRIMARY SCHOOL CHILDREN IN BOSNIA AND HERZEGOVINA*. 28(3), 164–167. <https://doi.org/10.5455/msm.2016.28.164-167>
- Baecke, J. A. H. (1982). *A short questionnaire for the measurement habitual physical activity in epidemiological*. 936–942.
- Balasubramanian, V., Jagannath, M., & Adalarasu, K. (2014). Muscle fatigue based evaluation of bicycle design. *Applied Ergonomics*, 45(2 PB), 339–345. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2013.04.013>

- Bento, T. P. F., Cornelio, G. P., Perrucini, P. de O., Simeão, S. F. A. P., de Conti, M. H. S., & de Vitta, A. (2020). Low back pain in adolescents and association with sociodemographic factors, electronic devices, physical activity and mental health. *Jornal de Pediatria*, *96*(6), 717–724. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2019.07.008>
- Biddle, S. J. H., Gorely, T., Pearson, N., & Bull, F. C. (2011). *An assessment of self-reported physical activity instruments in young people for population surveillance : Project ALPHA*. 1–9.
- Bogin, B., & Varela-Silva, M. I. (2010). Leg length, body proportion, and health: A review with a note on beauty. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *7*(3), 1047–1075. <https://doi.org/10.3390/ijerph7031047>
- Brand, A., Sepp, T., Klöpfer-Krämer, I., Müßig, J. A., Kröger, I., Wackerle, H., & Augat, P. (2020). Upper Body Posture and Muscle Activation in Recreational Cyclists: Immediate Effects of Variable Cycling Setups. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *91*(2), 298–308. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1665620>
- Brandalize, M., & Leite, N. (2010). Alterações ortopédicas em crianças e adolescentes obesos TÍTULO Orthopedic alterations in obese children and adolescents. *Fisioter. Mov*, *23*(2), 283–288.
- Brattberg, G. (2004). Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up. In *European Journal of Pain* (Vol. 8, Issue 3, pp. 187–199). <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2003.08.001>
- Callegari-Jacques, S. M. (2003). Bioestatística: princípios e aplicações. In *Editora Artmed, Porto Alegre, RS, Brasil. (ISBN-13:*
- Câmara Municipal de Aveiro. (2015). *Município de Aveiro PMUSA-Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Aveiro*.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). National Center for Health Statistics (NCHS). (2017). *National Health and Nutrition Examination Survey Anthropometry Procedures Manual` . January, 3-20,3-21.* https://wwwn.cdc.gov/nchs/data/nhanes/2017-2018/manuals/2017_Anthropometry_Procedures_Manual.pdf
- Chinapaw, M. J. M., Mokkink, L. B., Van Poppel, M. N. M., Van Mechelen, W., & Terwee, C. B. (2010). Physical activity questionnaires for youth: A systematic review of measurement properties. *Sports Medicine*, *40*(7), 539–563. <https://doi.org/10.2165/11530770-000000000-00000>
- Christiaans, H. H. C. M., & Bremner, A. (1998). Comfort on bicycles and the validity of a commercial bicycle fitting system. *Applied Ergonomics*, *29*(3), 201–211. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(97\)00052-5](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(97)00052-5)

- Comissão Europeia. (2009). Plano de Acção para a Mobilidade Urbana. In *COM(2009) 490 final*.
- Comissão Europeia. (2013). Avançar em conjunto para uma mobilidade urbana competitiva e eficiente na utilização de recursos. *COM(2013) 913 Final*, VP.
- Correia, L. L., & Linhares, M. B. M. (2008). Assessment of the behavior of children in painful situations: Literature review. *Jornal de Pediatria*, *84*(6), 477–486. <https://doi.org/10.2223/JPED.1830>
- Das Virgens Chagas, D., Araújo, D. V., Gama, D., MacEdo, L., Deslandes, A. C., & Batista, L. A. (2020). Translation and cross-cultural adaptation of the physical activity questionnaire for older children into a brazilian Portuguese version. *Human Movement*, *21*(1), 32–39. <https://doi.org/10.5114/hm.2020.88151>
- de Almeida Vianna, I. O. (2001). *Metodologia do trabalho científico: um enfoque didático da produção científica*. E.P.U. <https://books.google.pt/books?id=4hntAAAACAAJ>
- de Farias Júnior, J. C., Lopes, A. da S., Florindo, A. A., & Hallal, P. C. (2010). Validity and reliability of self-report instruments for measuring physical activity in adolescents: A systematic review. *Cadernos de Saude Publica*, *26*(9), 1669–1691. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2010000900002>
- de Oliveira Saes, M., Soares, M. D., Mucillo-Baisch, A., & Soares, M. C. F. (2014). Factors associated with musculo-skeletal pain in municipal public school students in the far South of Brazil. *Revista Brasileira de Saude Materno Infantil*, *14*(3). <https://doi.org/10.1590/S1519-38292014000300002>
- De Vey Mestdagh, K. (1998). Personal perspective: In search of an optimum cycling posture. *Applied Ergonomics*, *29*(5), 325–334. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(97\)00080-X](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(97)00080-X)
- DeCarlo, M. (2018). Scientific Inquiry in Social Work. In *Open Social Work Education*.
- Descatha, A., Roquelaure, Y., Chastang, J. F., Evanoff, B., Melchior, M., Mariot, C., Ha, C., Imbernon, E., Goldberg, M., & Leclerc, A. (2007). Validity of Nordic-style questionnaires in the surveillance of upper-limb work-related musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, *33*(1). <https://doi.org/10.5271/sjweh.1065>
- Diário da República. (2019). *Resolução do Conselho de Ministros 131/2019, 2019-08-02. 2030*, 46–81. https://dre.pt/web/guest/home/-/dre/123666113/details/maximized?print_preview=print-preview
- Donkers, P. C. M., Toussaint, H. M., Molenbroek, J. F. M., & Steenbekkers, L. P. A. (1993). Recommendations for the assessment and design of young children's bicycles on the basis of anthropometric data. *Applied Ergonomics*, *24*(2). [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90082-](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90082-)

K

- Feathers, D. J., Paquet, V. L., & Drury, C. G. (2004). Measurement consistency and three-dimensional electromechanical anthropometry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, *33*(3), 181–190. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2003.08.001>
- FPTénis. (2022). *Regulamento geral de Provas - FPT dezembro 2021*. 1–61.
- Fricton, J. R. (2006). Clinical updates. *Journal of General Internal Medicine*, *21*(S4), xxii–xxii. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2006.0471.x>
- Ghiglione, R., Matalon, B., Pires, C. L., & de Saint-Maurice, A. (2001). *O inquérito: teoria e prática*. Celta Editora. https://books.google.pt/books?id=_1v-SAAACAAJ
- Grainger, K., Dodson, Z., & Korff, T. (2017). Predicting bicycle setup for children based on anthropometrics and comfort. *Applied Ergonomics*. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.09.015>
- Greca, J. P. de A., Ryan, J., Baltzopoulos, V., & Korff, T. (2019). Biomechanical evaluation of walking and cycling in children. *Journal of Biomechanics*, *87*, 13–18. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2019.01.051>
- Grimmer, K., Williams, J., & Pitt, M. (2000). Reliability of adolescents' self-report of recent recreational injury. *Journal of Adolescent Health*, *27*(4). [https://doi.org/10.1016/S1054-139X\(00\)00119-1](https://doi.org/10.1016/S1054-139X(00)00119-1)
- Guedes, D., & Guedes, J. (2006). *Manual prático para avaliação em educação física*.
- Guedes, D. P., & Guedes, J. E. R. P. (2015). Medida da atividade física em jovens brasileiros: Reprodutibilidade e validade do PAQ-C e do PAQ-A. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, *21*(6), 425–432. <https://doi.org/10.1590/1517-869220152106147594>
- Harel, Y., Overpeck, M. D., Jones, D. H., Scheidt, P. C., Bijur, P. E., Trumble, A. C., & Anderson, J. (1994). The effects of recall on estimating annual nonfatal injury rates for children and adolescents. *American Journal of Public Health*, *84*(4). <https://doi.org/10.2105/AJPH.84.4.599>
- Hestbaek, L., Leboeuf-Yde, C., Kyvik, K. O., & Manniche, C. (2006). The course of low back pain from adolescence to adulthood: Eight-year follow-up of 9600 twins. *Spine*, *31*(4), 468–472. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000199958.04073.d9>
- Hsiao, S. W., Chen, R. Q., & Leng, W. L. (2015). Applying riding-posture optimization on bicycle frame design. *Applied Ergonomics*, *51*, 69–79. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.04.010>
- International Ergonomics Association. (2021). *What Is Ergonomics? | The International Ergonomics Association is a global federation of human factors/ergonomics societies, registered as a nonprofit organization in Geneva, Switzerland*. <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>

- ISO. (2008). *ISO 7250-1: Basic human body measurements for technological design. Basic human body measurements for technological design - Part 1: Body measurement definitions and landmarks - International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.*
- Jurado-castro, J. M. (2019). *Evaluación de la actividad física en niños. November.*
- K. S., Paula, et al. (2021). *Musculoskeletal disorders among children and young people : prevalence , risk factors , preventive measures.* European Agency for Safety and Health at Work, EU-OSHA. <https://doi.org/10.2802/511243>
- Kendall, P. C. (1999). Clinical significance. In *Journal of Consulting and Clinical Psychology* (Vol. 67, Issue 3, pp. 283–284). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.67.3.283>
- Kmet, L. M., Cook, L. S., & Lee, R. C. (2004). Standard quality assessment criteria for evaluating primary research from a variety of fields. *Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR) AHFMR - HTA Initiative #13., February, 1–28.*
- Kolehmainen, I., Harms-Ringdahl, K., & Lanshammart, H. (1989). Cervical spine positions and load moments during bicycling with different handlebar positions. *Clinical Biomechanics, 4*(2). [https://doi.org/10.1016/0268-0033\(89\)90047-8](https://doi.org/10.1016/0268-0033(89)90047-8)
- Korff, T., Fletcher, G., Brown, D., & Romer, L. M. (2011). Effect of “pose” cycling on efficiency and pedaling mechanics. *European Journal of Applied Physiology, 111*(6), 1177–1186. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1745-7>
- Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E., Columbia, B., & Donen, R. M. (2004). *The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) Manual. August.*
- Kratěnová, J., Žejglicová, K., Malý, M., & Filipová, V. (2007). Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. *Journal of School Health, 77*(3), 131–137. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2007.00182.x>
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics, 18*(3), 233–237. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
- Laios, L., & Giannatsis, J. (2010). Ergonomic evaluation and redesign of children bicycles based on anthropometric data. *Applied Ergonomics, 41*(3), 428–435. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.09.006>
- Ledent, M., Cloes, M., Telama, R., Almond, L., Diniz, J., & Piéron, M. (1997). Participation des jeunes européennes aux activités physiques et sportives. *Adeps, 159*(160), 61–71.

- Legault, É. P., Cantin, V., & Descarreaux, M. (2014a). *Assessment of musculoskeletal symptoms and their impacts in the adolescent population: adaptation and validation of a questionnaire*. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-173>
- Legault, É. P., Cantin, V., & Descarreaux, M. (2014b). Assessment of musculoskeletal symptoms and their impacts in the adolescent population: Adaptation and validation of a questionnaire. *BMC Pediatrics*, *14*(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-173>
- Loureiro, L., & Gameiro, M. (2011). Interpretação crítica dos resultados estatísticos: para lá da significância estatística. *Revista de Enfermagem Referência, III Série*(nº 3), 151–162. <https://doi.org/10.12707/riii1009>
- Marc Augé. (2013). Não Lugares. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Martínez-Romero, M. T., Cejudo, A., & de Baranda, P. S. (2022). Prevalence and Characteristics of Back Pain in Children and Adolescents from the Region of Murcia (Spain): ISQUIOS Programme. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph19020946>
- Martins, R., Andrade, A., Moreira, H., Campos, S., & Almeida, A. (2017). *Prevalência e determinantes das perturbações músculo-esqueléticas em adolescentes*. *2*, 1–2.
- Martins, R. L., Carvalho, N., Albuquerque, C., Andrade, A., Martins, C., Campos, S., Batista, S., & Dinis, A. I. (2020). Perturbações músculo-esqueléticas em adolescentes: estudo da prevalência e dos fatores determinantes. *Acta Paulista de Enfermagem*, *33*. <https://doi.org/10.37689/actaape/2020ao0173>
- Martins, R., Saramago, T., & Carvalho, N. (2021). Lesões músculo-esqueléticas em jovens desportistas: estudo da prevalência e dos fatores associados. *Revista Cuidarte*, 1–11. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.1221>
- Mellion, M. B. (1991). Common Cycling Injuries: Management and Prevention. *Sports Medicine*, *11*(1). <https://doi.org/10.2165/00007256-1991111010-00004>
- Mesquita, C. C., Ribeiro, J. C., & Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: Cross cultural and reliability. *Journal of Public Health*, *18*(5), 461–466. <https://doi.org/10.1007/s10389-010-0331-0>
- Michaleff, Z. A., Kamper, S. J., Stinson, J. N., Hestbaek, L., Williams, C. M., Campbell, P., & Dunn, K. M. (2017). Measuring musculoskeletal pain in infants, children, and adolescents. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *47*(10), 712–730. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7469>

- Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D. G., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *34*(4), 689–694. <https://doi.org/10.1249/00005768-200204000-00020>
- Modenutte, G. de S., Martins, J., Hotta, G. H., & Oliveira, A. S. de. (2019). Confiabilidade intra e interexaminador do questionário Perfil do Estilo de Vida Individual (PEVI) em indivíduos com dor musculoesquelética. *Fisioterapia e Pesquisa*, *26*(1). <https://doi.org/10.1590/1809-2950/18007426012019>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Altman, D., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., ... Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, *6*(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Morais, B. X., Magnago, T. S. B. de S., Cauduro, G. M. R., Dalmolin, G. D. L., Pedro, C. M. P., & Gonçalves, N. G. da C. (2017). Fatores associados à dor musculoesquelética em estudantes de enfermagem. *Revista de Enfermagem Da UFSM*, *7*(2). <https://doi.org/10.5902/2179769226442>
- Mota, J., & Esculcas, C. (2002). Leisure-time physical activity behavior: Structured and unstructured choices according to sex, age, and level of physical activity. *International Journal of Behavioral Medicine*, *9*(2), 111–121. https://doi.org/10.1207/S15327558IJB0902_03
- Paiva, F., Marques, Á., & Paiva, L. (2009). *Prevalência das perturbações músculo-esqueléticas vertebrais na adolescência Prevalence of spinal musculoskeletal disorders among adolescents*. 93–104.
- Panero, J., & Zelnik, M. (1996). Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. Estándares antropométricos. *Zhurnal Eksperimental'noi i Teoreticheskoi Fiziki*.
- Pinho, M. C., Vaz, M. P., Arezes, P. M., Campos, J. R., & Magalhães, A. B. (2013). Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com as atividades desportivas em crianças e adolescentes: Uma revisão das questões emergentes. *Motricidade*, *9*(1). [https://doi.org/10.6063/motricidade.9\(1\).2461](https://doi.org/10.6063/motricidade.9(1).2461)
- Pinto, J. B. de C., Cruz, J. P. S., Pinho, T. M. P. de, & Marques, A. S. P. de D. (2020). Health-related physical fitness of children and adolescents in Portugal. *Children and Youth Services Review*, *117*(March). <https://doi.org/10.1016/j.chilcyouth.2020.105279>
- Provdanov, C. C., & Freitas, E. C. De. (2013). Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. In *Novo Hamburgo: Feevale*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ramanaj Sivakumar. (2019). Google Forms in education. *Journal of Contemporary Educational Research*

https://www.researchgate.net/publication/332781549_GOOGLE_FORMS_IN_EDUCATION

- República, D. (2020). AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA Gabinete do Ministro. *Despacho Governo Português*, 183–187.
- Rumsey, D. (2014). *Estatística II Para Leigos*. Alta Books Editora, 408. <https://books.google.com/books?id=H66ZBAAAQBAJ&pgis=1>
- Salvatore, D. (1982). *Schaum's outline of theory and problems of statistics and econometrics*. In *Schaum's outline series. Schaum's outline series in economics*.
- Santiago, L. M., Jorge, S., & Mesquita, E. P. (2002). Tabelas de percentil baseadas no Índice de Massa Corporal para crianças e adolescentes em Portugal e sua aplicação no estudo da obesidade. *Revista Portuguesa de Clínica Geral*, 18, 147–152.
- Santos, L. A. B., & Lima, J. M. M. (2019). Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação. In *Cadernos do IUM N.º 8*.
- Saúde, D. D. A. (2006). Ministério da Saúde Direcção-Geral da Saúde: Divisão de Doenças Genéticas, Crónicas e Geriátricas; Programa Nacional para a saúde das Pessoas Idosas. *Lisboa - DGS*.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*. Fifth Edition. In *Pearson Education, UK*.
- Scarabottolo, C. C., Pinto, R. Z., Oliveira, C. B., Zanuto, E. F., Cardoso, J. R., & Christofaro, D. G. D. (2017). Back and neck pain prevalence and their association with physical inactivity domains in adolescents. *European Spine Journal*, 26(9), 2274–2280. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5144-1>
- Schwaab, M., & Pinto, J. C. (2011). *Análise de Dados Experimentais II. Planejamento de Experimentos* (E-Papers (ed.)). e-Papers.
- Schwellnus, M. P., & Derman, E. W. (2005). Common injuries in cycling: Prevention, diagnosis and management. In *South African Family Practice* (Vol. 47, Issue 7). <https://doi.org/10.1080/20786204.2005.10873255>
- Seur, P. O., Seur, P. O., & Seur, P. O. (2015). *Specific Regulation for POSEUR- Portaria n.º 57-B/2015, 27th February*. 41, 58–89.
- Shephard, R. J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 37, Issue 3, pp. 197–206). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bjism.37.3.197>
- Silberman, M. R., Webner, D., Collina, S., & Shiple, B. J. (2005). Road bicycle fit. *Clinical Journal of Sport*

- Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 15(4), 271–276.
<https://doi.org/10.1097/01.jsm.0000171255.70156.da>
- Silva, V. S. da, Souza, I., & Sehl, P. L. (2021). Boas práticas higiênico-sanitárias na rotina antropométrica na (pós-) pandemia da COVID-19. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 23. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2021v23e77625>
- Silva, G. R. R., Pitangui, A. C. R., Xavier, M. K. A., Correia-Júnior, M. A. V., & De Araújo, R. C. (2016). Prevalence of musculoskeletal pain in adolescents and association with computer and videogame use. *Jornal de Pediatria*, 92(2). <https://doi.org/10.1016/j.jped.2015.06.006>
- Silva, S., Bustamante, A., Nevill, A., Katzmarzyk, P. T., Freitas, D., Prista, A., & Maia, J. (2016). An allometric modelling approach to identify the optimal body shape associated with, and differences between Brazilian and Peruvian youth motor performance. *PLoS ONE*, 11(3), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149493>
- Szejnfeld, V. L., Oliveira, L. M. D. E., & Pinheiro, M. D. E. M. (2020). *Funcional E Condicionamento Aeróbio: Uma Abordagem*. May, 5–16.
- Telama, R., Viikari, J., Välimäki, I., Siren-Tiusanen, H., Akerblom, H. K., Uhari, M., Dahl, M., Pesonen, E., Lähde, P. L., & Pietikäinen, M. (1985). Atherosclerosis precursors in Finnish children and adolescents. X. Leisure-time physical activity. *Acta Paediatrica Scandinavica. Supplement*, 318, 169–180. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1985.tb10092.x>
- Terwee, C. B., Bot, S. D. M., de Boer, M. R., van der Windt, D. A. W. M., Knol, D. L., Dekker, J., Bouter, L. M., & de Vet, H. C. W. (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60(1), 34–42. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.03.012>
- Valuri, G., Stevenson, M., Finch, C., Hamer, P., & Elliott, B. (2005). The validity of a four week self-recall of sports injuries. *Injury Prevention*, 11(3). <https://doi.org/10.1136/ip.2003.004820>
- Vasu, M., & Mital, A. (2000). Evaluation of the validity of anthropometric design assumptions. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 26(1), 19–37. [https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(99\)00060-8](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(99)00060-8)
- Wilson, D. G. (2019). Bicycling Science. In *Bicycling Science*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/1601.001.0001>
- Yazici, B., & Yolacan, S. (2007). A comparison of various tests of normality. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 77(2), 175–183. <https://doi.org/10.1080/10629360600678310>

ANEXOS

ANEXO I – Consentimento Informado

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: *Condicionantes Ergonómicas das Bicicletas Urbanas para Crianças*

Investigador envolvido: Maria Isabel de Moura Mesquita

Contactos: pg7213@alunos.uminho.pt

937527901

Supervisor: Nélson Costa (ncosta@dps.uminho.pt)

Objetivo central do estudo: O estudo em curso, no âmbito do Mestrado em Engenharia Humana, na Universidade do Minho, pretende avaliar as condicionantes ergonómicas em bicicletas urbanas utilizadas por crianças através da identificação de posturas desfavoráveis nas suas deslocações diárias.

O trabalho de investigação em curso, permitirá apurar as dimensões dos vários elementos da bicicleta – especificamente as dimensões do quadro – que concorrem para a redução do risco de lesão musculoesquelética nas crianças.

Procedimento: Durante a avaliação do nível de atividade física e análise das perceções sobre sintomatologia musculoesquelética, serão recolhidos dados através de questionários com o intuito de avaliar a sua aplicação e perceção por crianças com idades compreendidas entre 5 e 18 anos.

Só serão analisados e publicados os dados obtidos através destas técnicas e **a identificação do seu educando será totalmente sigilosa**. Para a prossecução desta finalidade, a investigadora Maria Isabel de Moura Mesquita, procederá ao tratamento dos seus dados de identificação bem como dos dados resultantes da recolha da sua opinião. Os dados vão ser conservados para esta finalidade pelo período de 1 (um) ano após recolha.

Tem o direito de:

i) solicitar e receber todas as informações pertinentes a respeito do tratamento de dados pessoais efetuado pela investigadora responsável;

ii) solicitar o acesso aos seus dados pessoais;

iii) retificar, apagar ou restringir o tratamento dos dados pessoais por parte da investigadora responsável;

Tem ainda o direito a opor-se ao tratamento dos dados pessoais do seu educando e/ou a retirar o consentimento com efeitos futuros, a qualquer altura, sem que daí lhe advenha qualquer consequência. Basta contactar diretamente a investigadora responsável, enviando email para pg7213@alunos.uminho.pt ou isabelmesquita@gmail.com. Caso retire o consentimento prestado, a investigadora responsável, cessa imediatamente o tratamento efetuado para a finalidade em causa. Tem igualmente o direito de apresentar queixa junto da autoridade de controlo competente, a Comissão Nacional de Proteção de Dados – CNPD, se considerar que o tratamento realizado aos dados pessoais viola os seus direitos e/ou as leis de proteção de dados aplicáveis.

Riscos: O preenchimento/resposta aos inquéritos não acarreta qualquer tipo de risco.

Benefícios: A sua participação neste estudo é voluntária, livre, específica, informada e explícita. Assim, estará a contribuir para que estes questionários possam ser utilizados para estudos futuros. E ainda, estará também a contribuir para um trabalho de investigação que sem a sua participação não seria possível desenvolver e, no final deste, terá acesso a todos os resultados obtidos. Sempre que necessário poderá contactar-nos para o esclarecimento de dúvidas.

Declaração de anonimato: Os resultados deste estudo serão publicados para informação e benefícios deste e de outros estudos, mas **a identidade do seu educando permanecerá sempre anónima**. Os seus dados pessoais nunca serão publicados sem o seu consentimento, a não ser requerido por lei.

Diante do exposto, eu, _____ (Nome completo), encarregado de educação de _____ concordo em participar de forma voluntária, livre, específica, informada e explícita no estudo anteriormente exposto. Mais ainda, cedo o meu contacto pessoal: contacto telefónico/e-mail (riscar o que não se aplica): _____, para efeitos de divulgação de resultados.

Assinatura encarregado de educação/ Local e Data:

_____, ___/___/___

Assinatura Investigadora responsável / Local e Data:

(Maria Isabel de Moura Mesquita)

_____, ___/___/___

Supervisor / Local e Data:

(Nélson Costa)

_____, ___/___/___

ANEXO II – Documento Conselho Ética UMinho: CEICSH 068/2021



Universidade do Minho

Conselho de Ética

Comissão de Ética para a Investigação em Ciências Sociais e Humanas

Identificação do documento: CEICSH 068/2021

Relatora: Cristina Maria Moreira Flores

Título do projeto: *Condicionantes Ergonómicas das Bicicletas Urbanas para Crianças*

Equipa de Investigação: Maria Isabel de Moura Mesquita (IR), Mestrado em Engenharia Humana, Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia, Universidade do Minho; Nélson Bruno Martins Marques Costa (Orientador), Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia, Universidade do Minho; Susana Raquel Pinto Costa (Coorientadora), Investigadora, Centro ALGORITMI

PARECER

A Comissão de Ética para a Investigação em Ciências Sociais e Humanas (CEICSH) analisou o processo relativo ao projeto de investigação acima identificado, intitulado *Condicionantes Ergonómicas das Bicicletas Urbanas para Crianças*.

Os documentos apresentados revelam que o projeto obedece aos requisitos exigidos para as boas práticas na investigação com humanos, em conformidade com as normas nacionais e internacionais que regulam a investigação em Ciências Sociais e Humanas.

Face ao exposto, a Comissão de Ética para a Investigação em Ciências Sociais e Humanas (CEICSH) nada tem a opor à realização do projeto nos termos apresentados no Formulário de Identificação e Caracterização do Projeto, que se anexa, emitindo o seu parecer favorável, que foi aprovado por unanimidade pelos seus membros.

Braga, 21 de junho de 2021.

O Presidente da CEICSH

(Acílio Estanqueiro Rocha)

Formulário de identificação e caracterização do projeto

Identificação do projeto

Título do projeto	Condicionantes Ergonómicas das Bicicletas Urbanas para Crianças		
Data prevista de início	01/01/2021	Data prevista fim	31/10/2021

Investigador principal e filiação	Maria Isabel de Moura Mesquita – Mestrado em Engenharia Humana, Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho
Orientador(es) e filiação	Nélson Bruno Martins Marques Costa (Supervisor/Orientador) e Susana Raquel Pinto Costa (Coorientadora) – Centro ALGORITMI

Nota: No caso de projetos de mestrado ou doutoramento deve ser indicado o estudante como investigador principal e o nome do mestrado ou doutoramento

Instituição proponente	Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho
Instituição(ões) onde se realiza a investigação	Universidade do Minho

Entidades financiadoras	O projeto será desenvolvido com recurso a verbas próprias do Curso de Mestrado em Engenharia Humana, uma vez que se lhe recolhesse o carácter inovador e a pertinência do tema em estudo.
--------------------------------	---

Questões relativas ao envolvimento de investigadores exteriores		
Estão envolvidos no projeto, colegas de outra (s) Escola(s)/Instituição(ões)?		N
Se sim, este pedido de parecer cobre o seu envolvimento?		

Qualificação dos investigadores

Maria Isabel de Moura Mesquita – aluna do 2.º ano do Mestrado em Engenharia Humana

Nélson Costa - Professor Auxiliar do Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho, integrando o Grupo de Investigação E&HF (Ergonomics & Human Factors) – Algoritmi Centre. Autor de vários artigos em revistas internacionais com revisão por pares, mais de 30 artigos em Proceedings de conferências internacionais e mais de 10 capítulos de livros. Membro / Coordenador de vários projetos de investigação internacionais e nacionais financiados externamente nos domínios de Ergonomia, Segurança e Higiene Ocupacional. Supervisor de dissertações de mestrado e doutoramento com mais de 20 dissertações de mestrado concluídas e 1 tese de doutoramento concluída. Atualmente orienta 2 projetos de doutoramento. Colabora como revisor com três revistas científicas internacionais, com revisão por pares, no domínio da Ergonomia e Segurança do Trabalho. Atualmente, é editor associado do International Journal of Occupational and Environmental Safety (IJOES), revista interdisciplinar de publicação periódica, com revisão por pares.

Susana Costa - Investigadora Auxiliar do Centro ALGORITMI da Universidade do Minho (Portugal), na linha de investigação “Engenharia e Gestão Industrial (IEM)”, grupo de “Ergonomia e Factores Humanos”. É doutorada em Engenharia Industrial e de Sistemas e mestre em Engenharia Biomédica. Tem colaborado como professora convidada na Universidade do Minho e investigadora em diversos consórcios e projetos de investigação e desenvolvimento. Integra o Comité Científico Internacional do Simpósio de Higiene e Segurança Ocupacional (SHO) desde 2016, é membro do Conselho Consultivo da Conferência sobre Gestão de Segurança e Factores Humanos (SMHF) desde 2017, e membro do Comité de Programa Técnico da Conferência de Tecnologias do Futuro (FTC) desde 2020. É autora e revisora de diversos artigos em revistas, simpósios e congressos em Segurança e Saúde Ocupacionais, Ergonomia e Factores Humanos mas também noutras temáticas de investigação relativas à Engenharia Aplicada. Tem orientado e coorientado diversas dissertações de mestrado e participado em diversas defesas de doutoramento e mestrado como membro do júri.

Caracterização do projeto e questões de carácter ético relativas à sua execução

Introdução justificativa do projeto e sumário dos seus objetivos

Tendo por base a mobilidade urbana sustentável, nomeadamente na sua vertente ciclável e como pano de fundo a cidade de Aveiro, onde é observado um aumento notório de utilizadores, particularmente em idades mais precoces, pretende-se com este estudo:

- Identificar a possível ocorrência de posturas desfavoráveis em crianças que utilizam a bicicleta nas suas deslocações diárias;
- Avaliar o risco de lesões nas zonas lombar e cervical;
- Apurar as dimensões dos vários elementos da bicicleta – especificamente as dimensões do quadro – que concorrem para a redução do risco de lesão musculoesquelética nas crianças;
- Encontrar uma relação entre medidas antropométricas dos participantes, dimensões do quadro da bicicleta e sintomatologia reportada.

Participantes

A população alvo deverá ter uma idade compreendida entre os 5 e os 18 anos; não apresentar limitações físicas e psíquicas incapacitantes.

Nas fases do projeto que envolverão o preenchimento de questionários é expectável constituir amostras com um número mínimo de 30 participantes, de modo a aumentar a confiabilidade na aplicação de testes estatísticos.

Nas fases associadas a medições e avaliações específicas o número de participantes poderá ser inferior a 30.

Recrutamento e triagem

O recrutamento será feito com envolvimento direto da investigadora Maria Isabel de Moura Mesquita, contactando a associação Ciclaveiro. Este recrutamento será sempre feito de modo a respeitar a livre, voluntária e informada participação dos envolvidos (com o preenchimento do termo de consentimento informado pelos respetivos encarregados de educação).

Para ambas as situações acima descritas, de acordo com as respostas recebidas, a seleção de participantes para a amostragem terá por base o cumprimento das seguintes condições: (i) utilização da bicicleta como meio de deslocação diário (ii) faixa etária dos 5 aos 18 anos; (iii) não apresentar limitações físicas incapacitantes; (iv) não apresentar limitações psíquicas incapacitantes; (v) e língua materna portuguesa dos encarregados de educação (garantindo a correta compreensão do termo de consentimento informado).

No momento de recrutamento será sempre feita uma explicação do objetivo do estudo e respetivos procedimentos, com base nos termos de consentimento livre e esclarecido (em anexo).

Compensação e custos

A participação neste estudo será voluntária, livre, específica, informada, explícita e sem qualquer tipo de compensação atribuída aos participantes. Relativamente a custos, os participantes não terão qualquer encargo. Todos os voluntários marcarão a sua participação conforme a sua disponibilidade. No momento de recrutamento todos os voluntários serão informados sobre estas condições (descritas nos termos de consentimento livre e esclarecido).

Procedimento

Do ponto de vista da proteção de dados individuais o projeto divide-se em cinco fases, nomeadamente:

1. Validação dos questionários a aplicar. Avaliação presencial da compreensão das questões com particular atenção aos participantes de idades mais precoces.
2. Recolha de dados através dos **questionários validados** aplicados online pela investigadora responsável com uma duração de cerca de 15 minutos. Os objetivos dos questionários são os seguintes:
 - (i) avaliação do nível de atividade física com questões sobre a realização de atividades física dentro e fora da escola;
 - (ii) recolha das perceções sobre sintomatologia musculoesquelética (desconforto e/ou dor sentida ao longo dos diferentes segmentos corporais).
3. Obtenção de medidas antropométricas dos participantes: massa corporal, estatura, IMC, idade e maturidade biológica utilizando métodos de medição antropométrica 1D.
4. Recolha de dados para **avaliação postural e análise cinemática** através de filmagens e reportagem fotográfica durante a simulação da utilização da bicicleta nos percursos habituais. As filmagens só serão tratadas pela equipa de investigação, mantendo a identidade dos participantes sempre anónima (como explicado no ponto referente à Confidencialidade).
5. Recolha de **dados fisiológicos** durante a utilização de uma bicicleta ergométrica ajustada às dimensões antropométricas dos participantes. Estes parâmetros serão recolhidos através de um equipamento dotado de sensores onde se fixam elétrodos compostos por Ag/AgCl, autoadesivos, descartáveis, não invasivos e indolores para medição de Eletromiografia de Superfície (EMG), atividade eletrodérmica, frequência cardíaca e/ou respiratória, e força aplicada. Estes elétrodos serão colocados sobre a pele dos participantes nas zonas lombar e cervical de modo a avaliar a sobrecarga física associada à atividade em análise.

Sucintamente, as técnicas que irão ser aplicadas para a recolha de dados (descritas nos pontos 3 e 5) são frequentemente usadas em humanos e não acarretam riscos para a saúde e bem-estar dos participantes. Para a recolha destes dados os participantes terão de realizar a atividade durante um período máximo de 20 a 30 minutos. A investigadora responsável estará sempre presente durante estas recolhas. Antes da recolha destes dados, os participantes serão devidamente esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos (com base nos termos de consentimento informado, versão “v100_IM_2_MOV” e “v100_IM_2_EMG” submetidos em anexo a este formulário).

Benefícios, Riscos e Desconforto

O preenchimento dos inquéritos, as filmagens, os registos dos movimentos descritos (com base na análise cinemática) e a medição dos parâmetros fisiológicos (como frequência cardíaca e atividade eletromiográfica) durante a utilização da bicicleta (dinâmica e estática) não acarretam qualquer tipo de risco. Os riscos a que os participantes do estudo poderão estar expostos são os inerentes ao normal percurso diário percorrido. Todas as técnicas mencionadas são não-invasivas, indolores e têm sido amplamente utilizadas com humanos, sem riscos associados para o seu bem-estar e saúde.

Existirá apenas uma residual probabilidade de o uso de elétrodos de gel autoadesivos causar um ligeiro e momentâneo desconforto/irritação da pele nas zonas de fixação, que será evitada através de: (i) confirmação prévia do estado saudável da pele nessas regiões; (ii) utilização de elétrodos comercializados para fins médicos descartáveis (como os elétrodos infantis para realização de eletrocardiogramas); (iii) após a recolha, aplicação de creme hidratante nas zonas de fixação dos elétrodos.

Relativamente a benefícios, cada participante será informado de que a sua participação estará a contribuir para a prevenção de lesões musculoesqueléticas provocadas por más posturas resultantes de um deficiente design dos quadros das bicicletas para crianças. E ainda, estará também a contribuir para um trabalho de investigação que sem a sua participação não seria possível desenvolver e, no final deste, ou a qualquer momento desde que solicitado, terá acesso a todos os resultados obtidos.

Confidencialidade

Apenas nos termos de consentimento livre e esclarecido os participantes terão de escrever o seu nome. Mas, nesse mesmo documento é apresentada uma declaração de anonimato, não existindo qualquer registo que ligue a identificação dos participantes com os dados do estudo. Nessa declaração a investigadora responsável compromete-se a publicar os resultados deste estudo para informação e benefícios deste, mas mantendo a identidade de todos os participantes sempre anónima.

Todos os dados recolhidos ao longo das fases descritas anteriormente estarão sempre abrangidos por esta declaração de anonimato. As imagens obtidas durante a realização das tarefas poderão ser usadas em apresentações e/ou publicações científicas, contudo a identidade dos participantes ficará sempre protegida (através do devido tratamento das imagens divulgadas).

Ao longo de todo o projeto cuidados especiais serão tomados com a proteção de dados pessoais. Para que não sejam acessíveis através da Internet serão armazenados num registo devidamente controlado. Apenas a equipa de investigação terá acesso aos dados para fins científicos associados ao desenvolvimento do projeto. Os dados originais vão ser conservados para esta finalidade pelo período de 1 (um) ano após recolha.

Nos termos de consentimento informado é expressamente indicado que cada participante tem o direito de:

- (i) solicitar e receber todas as informações pertinentes a respeito do tratamento de dados pessoais efetuado pela investigadora responsável;
- (ii) solicitar o acesso aos dados pessoais;
- (iii) retificar, apagar ou restringir o tratamento dos dados pessoais por parte da investigadora responsável.

Conflito de interesses

Declara-se que não existe qualquer conflito de interesses.

Consentimento Informado

A investigação envolve apenas voluntários saudáveis?	S	
A investigação envolve grupos vulneráveis: crianças, menores, idosos ou outras pessoas com incapacidade temporária ou permanente?	S	
O pedido de parecer inclui a declaração de consentimento informado, livre e esclarecido?	S	

Aqui tem de escolher o formato de consentimento informado

- Consentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação - de acordo com a Declaração de Helsínquia e a Convenção de Oviedo
- Consentimento informado não assinado - E.g. formulário para questionários preenchidos online. Deverá adicionar a informação incluída e o modo de os participantes concordarem em participar
- Consentimento informado alterado - Um formulário de consentimento informado que omite informação requerida. E.g., se não indica o objetivo do estudo para evitar o viés na resposta dos participantes. Deve explicar o racional no procedimento e os processos de *debriefing*
- Isenção de consentimento – quando não é obtido consentimento informado – esta opção pode ser apropriada para utilização de dados já disponíveis. Justifique

Anexe o formulário de consentimento informado e outro material informativo relevante quando adequado, ou justifique a isenção de consentimento

Assinatura do Investigador Responsável

.....

Documentação a anexar

- cópia dos questionários ou formulários de recolha de dados a utilizar, se aplicável;
- modelo de consentimento informado e outro material informativo relevante;
- modelo de declaração de compromisso para outros investigadores ou colaboradores na investigação, se aplicável, destinada a documentar o seu envolvimento nas garantias de confidencialidade dadas pelo investigador principal no processo apresentado;
- cópia da notificação às autoridades nacionais ou internacionais competentes, juntamente com o parecer das mesmas, se emitido; (e.g., Direção Geral de Educação, no caso dos inquéritos em ambiente escolar)
- informação sobre o enquadramento, apoio e viabilidade do projeto facultada pelo responsável pela unidade/subunidade orgânica onde se vai desenvolver o projeto;
- curriculum vitae* resumido de todos os investigadores.
- Deverá ser seguido o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), com entrada em vigor em 25 de Maio de 2018, - REGULAMENTO (UE) 2016/679 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados, que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados).

ANEXO III – Assessment of Physical Activity Level Questionnaire

Nome: _____
Data de nascimento: _____
Sexo: _____

Instruções para o preenchimento:

- . Por favor, responde a cada questão assinalando um "X" na caixa apropriada;
- . Marca apenas um "X" por cada questão.

Lembra-te:

1. Não existem respostas certas ou erradas – isto não é um teste.
2. Por favor, responde a todas as questões da forma mais honesta e precisa – é muito importante.

1	Fora da escola, participas em alguma atividade desportiva organizada?	
	Nunca	
	Menos de uma vez por semana	
	Pelo menos uma vez por semana	
	Quase todos os dias	
2	Fora da escola, participas em alguma atividade desportiva não organizada?	
	Nunca	
	Menos de uma vez por semana	
	Pelo menos uma vez por semana	
	Quase todos os dias	
3	Nas aulas de Educação Física, quantas vezes por semana participas em desporto ou atividade física durante pelo menos 20 min?	
	Nunca até menos de uma vez por mês	
	Uma vez por mês até uma vez por semana	
	2-3 vezes por semana a 4-6 vezes por semana	
	Diariamente	
4	Fora da escola, quantas horas por semana participas habitualmente em atividade física ao ponto de ficares sem fôlego ou a suar?	
	Nunca	
	+1/2 hora até 1 hora	
	+ 2 a 3 horas até 4 a 6 horas	
	7 horas ou mais	
5	Participas em desporto de competição?	
	Não	
	Sim, eu participo a um nível interescolar	
	Sim, eu participo a nível de clubes	
	Sim, participo a um nível nacional ou internacional	

ANEXO IV – Nordic Musculoskeletal Questionnaire

Nome: _____

Data de nascimento: _____

Sexo: _____

Há quanto tempo utilizas a bicicleta para as tuas deslocações? _____

Qual é o teu peso? _____

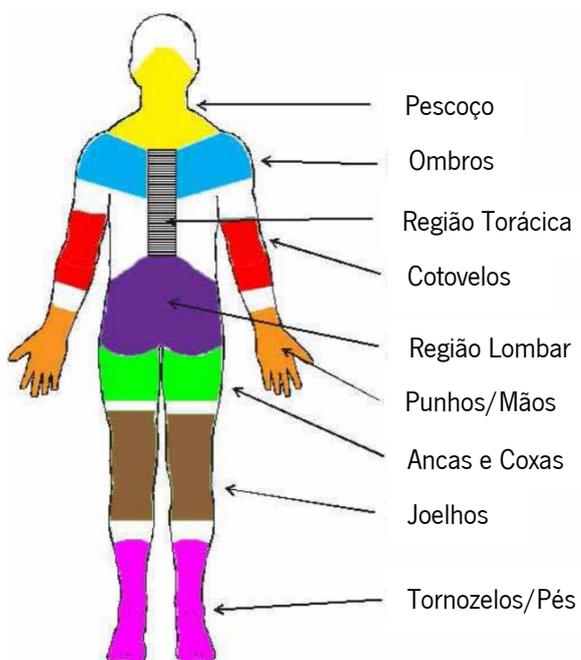
Qual é a tua altura? _____

És destro ou esquerdino/canhoto (desenha um círculo à volta da resposta correta)?

- | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. | Destro | 2. | Esquerdino/canhoto | 3. | Ambidestro |
| (utilizas preferencialmente a tua | (utilizas as duas mãos com igual | (utilizas as duas mãos com igual |
| mão direita para a realização de | mão esquerda para a realização | mão esquerda para a realização | mão esquerda para a realização | destreza para a realização de | destreza para a realização de |
| tarefas) | de tarefas) | de tarefas) | de tarefas) | tarefas) | tarefas) |

Instruções para o preenchimento:

- . Por favor, responde a cada questão assinalando um "X" na caixa apropriada;
- . Marca apenas um "X" por cada questão;
- . Não deixes nenhuma questão em branco, mesmo se não tiveres nenhum problema em qualquer parte do corpo;
- . Para responderes, considera as regiões do corpo conforme ilustra a figura abaixo.



Responde apenas se tiveres algum problema		
Considerando os últimos 12 meses , tiveste algum problema (tal como dor , desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:	Durante os últimos 12 meses tiveste de evitar as tuas atividades normais por causa de problemas nas seguintes regiões:	Tiveste algum problema nos últimos 7 dias nas seguintes regiões:
1. Pescoço? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	2. Pescoço? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	3. Pescoço? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim
5. Ombros? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> , no ombro direito <input type="checkbox"/> , no ombro esquerdo <input type="checkbox"/> , em ambos	6. Ombros? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> , no ombro direito <input type="checkbox"/> , no ombro esquerdo <input type="checkbox"/> , em ambos	7. Ombros? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> , no ombro direito <input type="checkbox"/> , no ombro esquerdo <input type="checkbox"/> , em ambos
9. Cotovelos? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> , no cotovelo direito <input type="checkbox"/> , no cotovelo esquerdo <input type="checkbox"/> , em ambos	10. Cotovelos? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> , no cotovelo direito <input type="checkbox"/> , no cotovelo esquerdo <input type="checkbox"/> , em ambos	11. Cotovelos? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> , no cotovelo direito <input type="checkbox"/> , no cotovelo esquerdo <input type="checkbox"/> , em ambos
13. Punhos/mãos? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> , no punho/mão direito <input type="checkbox"/> , no punho/mão esquerdo <input type="checkbox"/> , em ambos	14. Punhos/mãos? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> , no punho/mão direito <input type="checkbox"/> , no punho/mão esquerdo <input type="checkbox"/> , em ambos	15. Punhos/mãos? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> , no punho/mão direito <input type="checkbox"/> , no punho/mão esquerdo <input type="checkbox"/> , em ambos
17. Região torácica? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	18. Região torácica? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	19. Região torácica? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim
21. Região lombar? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	22. Região lombar? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	23. Região lombar? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim
25. Ancas/coxas? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	26. Ancas/coxas? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	27. Ancas/coxas? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim
29. Joelhos? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	30. Joelhos? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	31. Joelhos? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim
33. Tornozelos/pés? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	34. Tornozelos/pés? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	35. Tornozelos/pés? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim
		4. Sem dor <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="10"/> Dor máxima
		8. Sem dor <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="10"/> Dor máxima
		12. Sem dor <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="10"/> Dor máxima
		16. Sem dor <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="10"/> Dor máxima
		20. Sem dor <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="10"/> Dor máxima
		24. Sem dor <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="10"/> Dor máxima
		28. Sem dor <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="10"/> Dor máxima
		32. Sem dor <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="10"/> Dor máxima
		36. Sem dor <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="10"/> Dor máxima

ANEXO V – Questionário realizado no *Google forms*

Nível de atividade física e percepção de dor

Caro participante, obrigada pela tua colaboração!

Nesta primeira fase ser-te-á apresentado um consentimento informado, com o qual o teu Encarregado de Educação deverá concordar caso permita a tua participação. De seguida, ser-te-á pedido que preenchas um questionário sobre atividade física e percepção de dor.

*Obrigatório

1. Email *

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Título do Projeto: Condicionantes Ergonómicas das Bicicletas Urbanas para Crianças

Investigador envolvido: Maria Isabel de Moura Mesquita

Contactos: pg7213@alunos.uminho.pt
937527901

Supervisor: Nélson Costa (ncosta@dps.uminho.pt)

Objetivo central do estudo: O estudo em curso, no âmbito do Mestrado em Engenharia Humana, na Universidade do Minho, pretende avaliar as condicionantes ergonómicas em bicicletas urbanas utilizadas por crianças através da identificação de posturas desfavoráveis nas suas deslocações diárias.

O trabalho de investigação em curso, permitirá apurar as dimensões dos vários elementos da bicicleta – especificamente as dimensões do quadro – que concorrem para a redução do risco de lesão musculoesquelética nas crianças.

Procedimento: durante a utilização habitual da bicicleta pelas crianças, serão recolhidos dados através de questionários, medições antropométricas, filmagens e registos cinemáticos com o intuito de avaliar a sua postura.

Só serão analisados e publicados os dados obtidos através destas técnicas e a identificação do seu educando será totalmente sigilosa. Para a prossecução desta finalidade, a investigadora Maria Isabel de Moura Mesquita, procederá ao tratamento dos seus dados de identificação bem como dos dados resultantes da recolha da sua opinião. Os dados vão ser conservados para esta finalidade pelo período de 1 (um) ano após recolha.

Tem o direito de:

- i) solicitar e receber todas as informações pertinentes a respeito do tratamento de dados pessoais efetuado pela investigadora responsável;
- ii) solicitar o acesso aos seus dados pessoais;
- iii) retificar, apagar ou restringir o tratamento dos dados pessoais por parte da investigadora responsável;

Tem ainda o direito a opor-se ao tratamento dos dados pessoais do seu educando e/ou a retirar o consentimento com efeitos futuros, a qualquer altura, sem que daí lhe advinha qualquer consequência. Basta contactar diretamente a investigadora responsável, enviando email para pg7213@alunos.uminho.pt ou isabelmesquita@gmail.com. Caso retire o consentimento prestado, a investigadora responsável, cessa imediatamente o tratamento efetuado para a finalidade em causa. Tem igualmente o direito de apresentar queixa junto da autoridade de controlo competente, a Comissão Nacional de Proteção de Dados – CNPD, se considerar que o tratamento realizado aos dados pessoais viola os seus direitos e/ou as leis de proteção de dados aplicáveis.

Riscos: O preenchimento dos inquéritos, os registos cinemáticos e as filmagens durante a realização da atividade não acarretam qualquer tipo de risco. Os riscos a que poderá estar exposto, são inerentes à normal realização da atividade no seu percurso habitual.

Benefícios: A sua participação neste estudo é voluntária, livre, específica, informada e explícita. Assim, estará a contribuir para a prevenção de lesões musculoesqueléticas provocadas por más posturas resultantes de um deficiente design dos quadros das bicicletas para crianças. E ainda, estará também a contribuir para um trabalho de investigação que sem a sua participação não seria possível desenvolver e, no final deste, terá acesso a todos os resultados obtidos. Sempre que necessário poderá contactar-nos para o esclarecimento de dúvidas.

Declaração de anonimato: Os resultados deste estudo serão publicados para informação e benefícios deste e de outros estudos, mas a identidade do seu educando permanecerá sempre anónima. Os seus dados pessoais nunca serão publicados sem o seu consentimento, a não ser requerido por lei.

2. Caso aceite que o seu educando faça parte desta investigação, selecione a caixa correspondente, disponível abaixo, e, de seguida, selecione a caixa "seguinte". *

Marcar apenas uma oval.

- Confirmo que li o consentimento informado e aceito que o meu educando participe no presente estudo.
- Confirmo que li o consentimento informado e não aceito participar no presente estudo.

Utilização da bicicleta

3. 1 - Costumas utilizar a bicicleta nas tuas deslocações diárias (escola, atividades desportivas e culturais)? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

4. Há quanto tempo utilizas a bicicleta para as tuas deslocações? *

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 6 meses
- 6 meses a 1 ano
- 1 a 3 anos
- 3 a 5 anos
- Mais de 5 anos

Identificação e características

5. Nome *

6. Ano e turma *

7. Escola *

Marcar apenas uma oval.

- Centro Escolar de Santiago
- Centro Escolar das Barrocas
- Escola Básica da Glória
- Escola Básica da Vera Cruz
- Escola Básica João Afonso de Aveiro
- Outra

8. Data de nascimento (dd-mm-aaaa) *

9. Sexo *

Marcar apenas uma oval.

- Masculino
- Feminino

10. Qual é o teu peso (Kg)? *

11. Qual é a tua altura (cm)? *

12. És destro, esquerdino/canhoto ou ambidestro? *

Marcar apenas uma oval.

- Destro (utilizas preferencialmente a tua mão direita para a realização de tarefas)
- Esquerdino/canhoto (utilizas preferencialmente a tua mão esquerda para a realização de tarefas)
- Ambidestro (utilizas as duas mãos com igual destreza para a realização de tarefas)

Nível de atividade física

. Por favor, responde a cada questão assinalando a opção apropriada;
. Escolhe apenas uma resposta.

Lembra-te:

1. Não existem respostas certas ou erradas - isto não é um teste.
2. Por favor, responde a todas as questões da forma mais honesta e precisa - é muito importante.

13. Fora da escola, participas em alguma atividade desportiva organizada? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Menos de uma vez por semana
- Pelo menos uma vez por semana
- Quase todos os dias

14. Fora da escola, participas em alguma atividade desportiva não organizada? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Menos de uma vez por semana
- Pelo menos uma vez por semana
- Quase todos os dias

15. Nas aulas de Educação Física, quantas vezes por semana participas em desporto ou atividade física durante pelo menos 20 min? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca até menos de uma vez por mês
- Uma vez por mês até uma vez por semana
- 2-3 vezes por semana a 4-6 vezes por semana
- Diariamente

16. Fora da escola, quantas horas por semana participas habitualmente em atividade física ao ponto de ficares sem fôlego ou a suar? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- +1/2 hora até 1 hora
- + 2 a 3 horas até 4 a 6 horas
- 7 horas ou mais

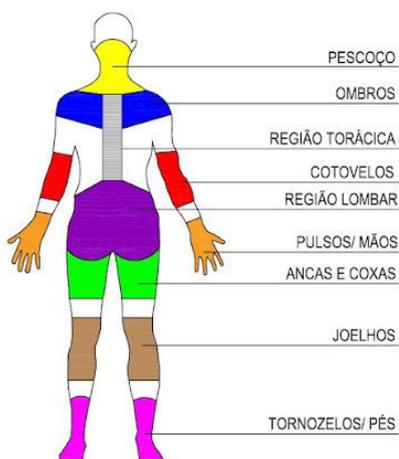
17. Participas em desporto de competição? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim, eu participo a um nível interescolar
- Sim, eu participo a nível de clubes
- Sim, participo a um nível nacional ou internacional

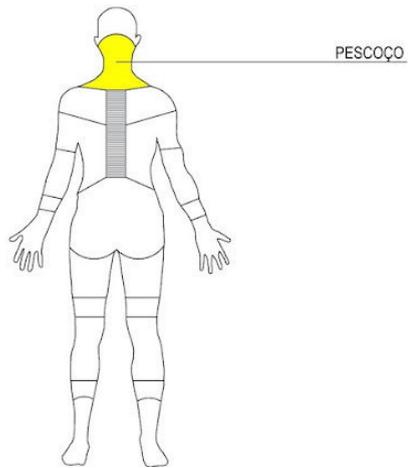
Percepção de dor

. Por favor, responde a cada questão assinalando a opção apropriada;
 . Escolhe apenas uma resposta;
 . Não deixes nenhuma questão em branco, mesmo se não tiveres nenhum problema em qualquer parte do corpo;
 . Para responderes, considera as regiões do corpo conforme ilustra a figura abaixo:



Considerando os últimos 12 meses, tiveste algum problema (tal como dor, desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:

Pescoço

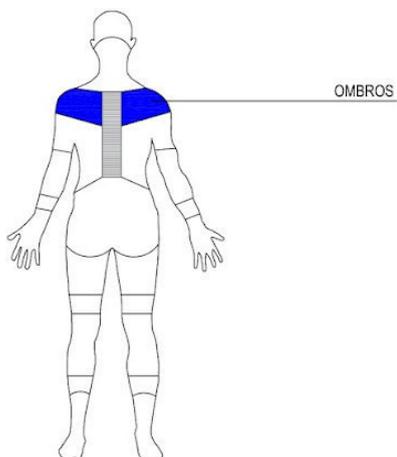


18. Pescoço? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim *Avançar para a pergunta 27*

Ombros

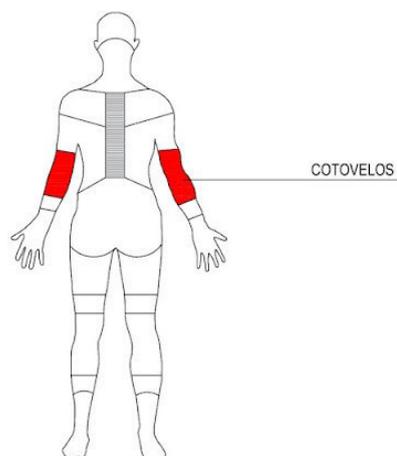


19. Ombros? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim, no ombro direito. *Avançar para a pergunta 29*
- Sim, no ombro esquerdo. *Avançar para a pergunta 29*
- Sim, em ambos. *Avançar para a pergunta 29*

Cotovelos

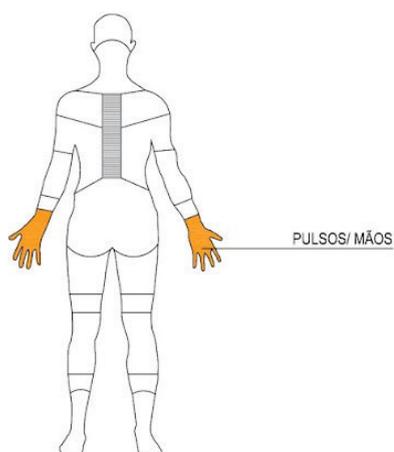


20. Cotovelos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim, no cotovelo direito. Avançar para a pergunta 31
- Sim, no cotovelo esquerdo. Avançar para a pergunta 31
- Sim, em ambos. Avançar para a pergunta 31

Pulsos/mãos

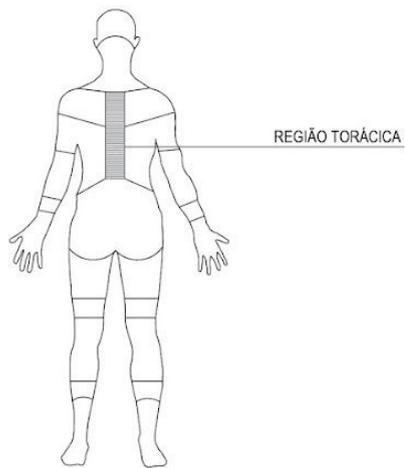


21. Pulsos/mãos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim, no pulso/mão direito. Avançar para a pergunta 33
- Sim, no pulso/mão esquerdo. Avançar para a pergunta 33
- Sim, em ambos. Avançar para a pergunta 33

Região torácica



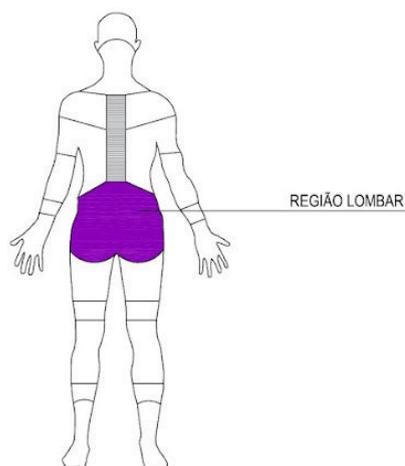
22. Região torácica? *

Marcar apenas uma oval.

Não

Sim Avançar para a pergunta 35

Região lombar



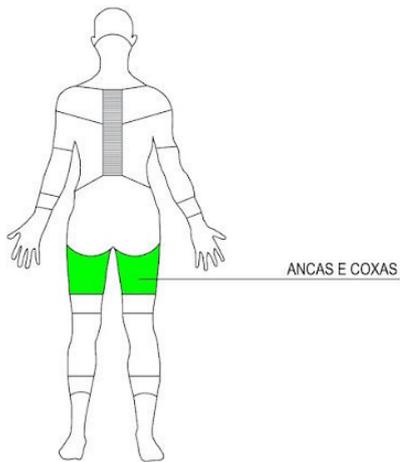
23. Região lombar? *

Marcar apenas uma oval.

Não

Sim Avançar para a pergunta 37

Ancas/coxas



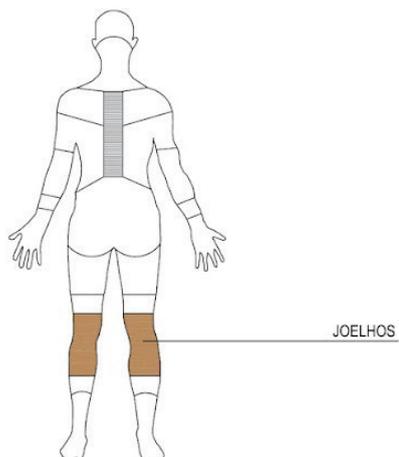
24. Ancas/coxas? *

Marcar apenas uma oval.

Não

Sim Avançar para a pergunta 39

Joelhos



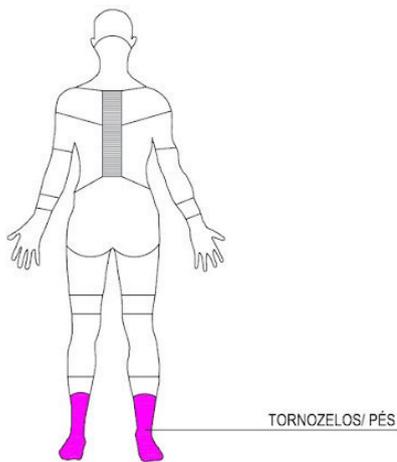
25. Joelhos? *

Marcar apenas uma oval.

Não

Sim Avançar para a pergunta 41

Tornozelos/pés



26. Tornozelos/pés? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim *Avançar para a pergunta 43*

Pescoço

27. Durante os últimos 12 meses tiveste de evitar as tuas atividades normais por causa de problemas no pescoço? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim

28. Tiveste algum problema nos últimos 7 dias no pescoço? *

Marcar apenas uma oval.

- Não *Avançar para a pergunta 19*
- Sim *Avançar para a pergunta 45*

Avançar para a pergunta 19

Ombros

29. Durante os últimos 12 meses tiveste de evitar as tuas atividades normais por causa de problemas nos ombros? *

Marcar apenas uma oval.

- Não.
- Sim, no ombro direito.
- Sim, no ombro esquerdo.
- Sim, em ambos.

30. Tiveste algum problema nos últimos 7 dias nos ombros? *

Marcar apenas uma oval.

- Não. *Avançar para a pergunta 20*
- Sim, no ombro direito. *Avançar para a pergunta 46*
- Sim, no ombro esquerdo. *Avançar para a pergunta 46*
- Sim, em ambos. *Avançar para a pergunta 46*

Avançar para a pergunta 20

Cotovelos

31. Durante os últimos 12 meses tiveste de evitar as tuas atividades normais por causa de problemas nos cotovelos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não.
- Sim, no cotovelo direito.
- Sim, no cotovelo esquerdo.
- Sim, em ambos.

32. Tiveste algum problema nos últimos 7 dias nos cotovelos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não. *Avançar para a pergunta 21*
- Sim, no cotovelo direito. *Avançar para a pergunta 47*
- Sim, no cotovelo esquerdo. *Avançar para a pergunta 47*
- Sim, em ambos. *Avançar para a pergunta 47*

Avançar para a pergunta 21

Pulsos/mãos

33. Durante os últimos 12 meses tiveste de evitar as tuas atividades normais por causa de problemas nos pulsos/mãos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não.
- Sim, no pulso/mão direito.
- Sim, no pulso/mão esquerdo.
- Sim, em ambos.

34. Tiveste algum problema nos últimos 7 dias nos pulsos/mãos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não. *Avançar para a pergunta 22*
- Sim, no pulso/mão direito. *Avançar para a pergunta 48*
- Sim, no pulso/mão esquerdo. *Avançar para a pergunta 48*
- Sim, em ambos. *Avançar para a pergunta 48*

Avançar para a pergunta 22

Região torácica

35. Durante os últimos 12 meses tiveste de evitar as tuas atividades normais por causa de problemas na região torácica? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim

36. Tiveste algum problema nos últimos 7 dias na região torácica? *

Marcar apenas uma oval.

- Não *Avançar para a pergunta 23*
- Sim *Avançar para a pergunta 49*

Avançar para a pergunta 23

Região lombar

37. Durante os últimos 12 meses tiveste de evitar as tuas atividades normais por causa de problemas na região lombar? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim

38. Tiveste algum problema nos últimos 7 dias na região lombar? *

Marcar apenas uma oval.

- Não *Avançar para a pergunta 24*
 Sim *Avançar para a pergunta 50*

Avançar para a pergunta 24

Ancas/coxas

39. Durante os últimos 12 meses tiveste de evitar as tuas atividades normais por causa de problemas nas ancas/coxas? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Sim

40. Tiveste algum problema nos últimos 7 dias nas ancas/coxas? *

Marcar apenas uma oval.

- Não *Avançar para a pergunta 25*
 Sim *Avançar para a pergunta 51*

Avançar para a pergunta 25

Joelhos

41. Durante os últimos 12 meses tiveste de evitar as tuas atividades normais por causa de problemas nos joelhos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Sim

42. Tiveste algum problema nos últimos 7 dias nos joelhos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não *Avançar para a pergunta 26*
 Sim *Avançar para a pergunta 52*

Avançar para a pergunta 26

Tornozelos/pés

43. Durante os últimos 12 meses tiveste de evitar as tuas atividades normais por causa de problemas nos tornozelos/pés? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Sim

44. Tiveste algum problema nos últimos 7 dias nos tornozelos/pés? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Sim *Avançar para a pergunta 53*

Nível de dor no pescoço nos últimos 7 dias

45. *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem dor	<input type="radio"/>	Dor máxima										

Avançar para a pergunta 19

Nível de dor nos ombros nos últimos 7 dias

46. *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem dor	<input type="radio"/>	Dor máxima										

Avançar para a pergunta 20

Nível de dor nos cotovelos nos últimos 7 dias

47. *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem dor	<input type="radio"/>	Dor máxima										

Avançar para a pergunta 21

Nível de dor nos pulsos/mãos nos últimos 7 dias

48. *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem dor	<input type="radio"/>	Dor máxima										

Avançar para a pergunta 22

Nível de dor na região torácica nos últimos 7 dias

49. *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem dor	<input type="radio"/>	Dor máxima										

Avançar para a pergunta 23

Nível de dor na região lombar nos últimos 7 dias

50. *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem dor	<input type="radio"/>	Dor máxima										

Avançar para a pergunta 24

Nível de dor nas ancas/coxas nos últimos 7 dias

51. *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem dor	<input type="radio"/>	Dor máxima										

Avançar para a pergunta 25

Nível de dor nos joelhos nos últimos 7 dias

52. *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem dor	<input type="radio"/>	Dor máxima										

Avançar para a pergunta 26

Nível de dor nos tornozelos/pés nos últimos 7 dias

53. *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sem dor	<input type="radio"/>	Dor máxima										

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

ANEXO VI – Folha de cálculo para registo dos dados antropométricos

LISTA DE PARTICIPANTES

N.º	NOME COMPLETO	DATA NASCIMENTO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		

ANEXO VII – Registo das medições antropométricas

Participante	Idade (anos)	Sexo	Peso (Kg)	Estatura (cm)	IMC	Altura sentado (cm)	Comprimento da perna (cm)	PVC (anos)	Medida entrepernas (cm)	Altura do tronco em pé (cm)	Comprimento do braço (cm)	Distância maléolo medial ao primeiro metatarso (cm)
1	9,3603	M	34,30	141,40	17,155	72,30	72,00	-3,508	60,90	40,60	56,00	18,10
2	9,9644	M	32,40	134,90	17,804	67,20	72,60	-3,736	58,50	42,80	53,90	17,00
3	9,3986	M	29,00	144,20	13,947	84,30	74,30	-2,523	63,10	42,30	55,30	17,70
4	8,0419	M	28,50	129,60	16,968	71,20	64,70	-4,218	51,90	42,40	44,00	14,80
5	5,3986	M	23,40	112,80	18,39	62,40	52,20	n.a.	40,50	35,90	42,50	11,60
6	5,8329	F	16,50	109,80	13,69	58,70	58,50	n.a.	44,10	31,90	41,50	14,40
7	6,7581	F	22,30	122,20	14,93	67,50	64,40	n.a.	54,50	35,10	47,30	13,90
8	5,1167	F	16,70	104,10	15,41	55,40	52,80	n.a.	39,90	31,10	39,70	12,70
9	6,8677	F	22,70	116,90	16,61	63,50	62,50	n.a.	44,50	33,70	45,00	14,80
10	10,0000	F	31,90	136,20	17,20	71,50	69,50	-1,782	60,30	42,90	54,00	15,90
11	9,1140	M	26,80	130,10	15,83	66,30	68,70	-4,211	60,10	40,10	51,90	16,80
12	9,1660	F	40,40	142,00	20,04	69,40	71,70	-2,074	58,10	46,90	54,60	16,80
13	10,4570	F	34,80	147,10	16,08	76,70	79,20	-0,873	69,70	40,90	58,40	17,70
14	11,0885	F	32,90	148,80	14,86	73,30	78,60	-0,896	71,10	41,40	59,10	17,40
15	6,9973	M	19,10	114,40	14,59	64,60	59,10	n.a.	51,10	34,40	43,20	14,10
16	5,3849	M	21,00	111,50	16,89	64,50	55,50	n.a.	41,00	33,20	41,60	13,40
17	5,1140	M	23,30	112,90	18,28	64,00	57,50	n.a.	42,30	33,10	44,00	13,00
18	11,0447	F	49,00	154,80	20,45	74,80	86,50	-0,234	76,50	43,00	57,60	18,30
19	8,4351	M	27,00	130,90	15,76	67,00	75,50	-4,374	58,30	38,80	54,30	15,50
20	5,4625	F	19,70	112,90	15,46	62,00	59,50	n.a.	48,70	35,20	45,10	14,30
21	9,8677	M	34,30	144,40	16,45	70,10	77,80	-3,500	67,20	47,40	56,30	17,00
22	8,1852	F	26,10	129,30	15,61	67,10	68,60	-3,081	60,10	36,40	51,10	16,60
23	5,2107	F	19,60	110,30	16,11	58,00	52,50	n.a.	42,70	33,60	42,80	13,10
24	6,5866	M	22,60	120,00	15,69	62,00	62,10	n.a.	51,80	37,80	46,30	14,40
25	6,5866	M	22,60	116,30	16,71	61,70	61,00	n.a.	46,40	35,70	45,60	14,60
26	11,5227	M	56,70	155,70	23,39	77,90	58,80	-1,810	65,60	41,60	59,30	20,00
27	6,2381	F	20,60	111,40	16,60	59,80	58,40	n.a.	46,70	33,20	43,20	13,10
28	10,0164	M	34,50	138,80	17,91	71,50	70,10	-3,309	58,00	40,50	52,50	16,00

Medições antropométricas em que IMC = Índice de Massa Corporal, PVC = Pico de Velocidade de Crescimento e n.a. = não aplicável