

Universidade da Maia

Departamento de Ciências da Educação Física e Desporto



Atividade física, comportamento sedentário, qualidade do sono e níveis de aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes

João Maria Mateus Cardoso Vaz de Morais

Ciências da Educação Física e Desporto - Especialização em Exercício Físico e Saúde

Orientador Institucional

Professor Doutor Gustavo Marçal Gonçalves da Silva





João Maria Mateus Cardoso Vaz de Morais
(32870)

Atividade física, comportamento sedentário, qualidade do sono e níveis de aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes

Dissertação de Mestrado com vista à obtenção do 2.º ciclo de Estudos conducente ao grau de Mestre em Ciências da Educação Física e Desporto - Especialização em Exercício Físico e Saúde (Diário da República (2ª série), n.º 62 de 28 de março de 2013; Diário da República (2.ª série), n.º 85 de 3 de maio de 2019)

Trabalho realizado sob a orientação do Professor Doutor Gustavo Marçal Gonçalves da Silva na Universidade da Maia – ISMAI

Maia, Outubro de 2022

Ficha Catalográfica

Morais, J. (2022). *Atividade física, comportamento sedentário, qualidade do sono e níveis de aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes*. Maia: J. Moraes. Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação Física e Desporto – Especialização em Exercício Físico e Saúde apresentada à Universidade da Maia. Palavras-chave: ATIVIDADE FÍSICA, SONO, SEDENTARISMO, APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA.

AGRADECIMENTOS

É sempre algo difícil agradecer completamente a todos os que nos ajudaram a realizar este trabalho.

O primeiro agradecimento dirige-se ao Professor Doutor Gustavo Marçal pelo seu estímulo, apoio, disponibilidade e orientação enriquecida com os seus conhecimentos e rigor científico.

Para a família e amigos agradeço o constante incentivo e amparo em horas de maior desânimo e nervosismo.

RESUMO

OBJETIVO: O objetivo principal deste estudo foi analisar as relações entre os níveis de atividade física, comportamentos sedentários e da duração e qualidade do sono com a aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes de ambos os sexos.

MÉTODOS: A amostra final deste estudo foi constituída de 658 sujeitos com idades entre 10 e 18 anos, sendo 354 do sexo feminino (53.8%) e 304 do sexo masculino (46.2%). Os valores descritivos da atividade física foram medidos através do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e do Índice de Atividade Física (IAF). Os comportamentos sedentários foram avaliados por questionários para estimar o tempo diário médio exposto ao ecrã de diversos aparelhos eletrónicos, assim como o tempo médio diário sentado. Os indicadores da qualidade do sono foram medidos através *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI). Para indicadores do PSQI, um valor mais elevado indica uma menor qualidade do sono. A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada através do teste do Vaivém (PACER). Para analisar as relações entre os comportamentos sedentários, níveis de atividade física, indicadores da duração e qualidade do sono com a aptidão cardiorrespiratória, foram analisadas correlações parciais com ajustes para sexo e idade. Todas as análises foram realizadas no SPSS, versão 25, com um nível de significância estabelecido em 5% ($P \leq 0.05$).

RESULTADOS: Da análise das correlações parciais, destacam-se correlações positivas e estatisticamente significativas ($P \leq 0.05$) entre $VO_2\max$ e atividade física vigorosa ($r=0.164$), atividade física moderada a vigorosa ($r =0.105$) e IAF ($r=0.336$). Nos comportamentos sedentários, destacam-se correlações negativas e estatisticamente significativas ($P \leq 0.05$) entre $VO_2\max$ e tempo de utilização do computador para lazer ($r=-0.115$), e tempo total de ecrã ($r=-0.129$). Nos indicadores do sono, destacam-se correlações negativas e estatisticamente significativas ($P \leq 0.05$) entre o $VO_2\max$ e escore de duração do sono ($r=-0.107$), escore de eficiência do sono ($r=-0.110$), e o escore total do PSQI ($r=-0.129$).

CONCLUSÃO: Estes resultados sugerem que quanto maior for o nível de atividade física, mais elevados são os níveis de aptidão cardiorrespiratória. Em crianças e adolescentes, os comportamentos sedentários, tais como o tempo de exposição de ecrã total e tempo sentado, bem a duração e a qualidade do sono, estão associadas aos níveis de $VO_2\max$.

Palavras-chaves: ATIVIDADE FÍSICA, SONO, SEDENTARISMO, APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

ABSTRACT

OBJECTIVE: The main purpose of this study was to analyze the relationship between levels of physical activity, sedentary behavior and sleep quality and duration with cardiorespiratory fitness in children and adolescents of both sexes.

METHODS: The final sample of this study consisted of 658 subjects aged between 10 and 18 years, 354 female (53.8%) and 304 male (46.2%). Descriptive values of physical activity were measured using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) and the Physical Activity Index (PAI). Sedentary behaviors were assessed using questionnaires to estimate the average daily time exposed to the screen of various electronic devices, as well as the average daily time sitting. Sleep quality indicators were measured using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). For PSQI indicators, a higher value indicates a lower quality of sleep. Cardiorespiratory fitness was assessed using the 20m shuttle test (PACER). To analyze the relationship between sedentary behavior, physical activity levels, indicators of sleep quality and duration and cardiorespiratory fitness, partial correlations were analyzed with adjustments for sex and age. All analyzes were performed in SPSS, version 25, with a significance level set at 5% ($P \leq 0.05$).

RESULTS: From the analysis of partial correlations, positive and statistically significant correlations ($P \leq 0.05$) stand out between $VO_2\text{max}$ and vigorous physical activity ($r=0.164$), moderate to vigorous physical activity ($r=0.105$) and PAI ($r=0.336$). In sedentary behaviors, there are negative and significant correlations ($P \leq 0.05$) between $VO_2\text{max}$, and time spent using the computer for leisure ($r=-0.115$), and total screen time ($r=-0.129$). In sleep indicators, there are negative and significant correlations ($P \leq 0.05$) between $VO_2\text{max}$ and sleep duration score ($r=-0.107$), sleep efficiency score ($r=-0.110$), and total PSQI score ($r=-0.129$).

CONCLUSION: These results suggest that the higher the level of physical activity, the higher the levels of cardiorespiratory fitness. In children and adolescents, sedentary behaviors, such as total screen exposure time and sitting time, as well as sleep duration and quality, are associated with $VO_2\text{max}$ levels.

Keywords: PHYSICAL ACTIVITY, SLEEP, SEDENTARISM, CARDIORRESPIRATORY FITNESS

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	IV
RESUMO	V
ABSTRACT	VI
LISTA DE QUADROS	IX
LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE ABREVIATURAS	XI
1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 Atividade física, exercício físico e aptidão física.....	15
2.2. Comportamentos sedentários e implicações na saúde	21
2.3. Métodos de avaliação da atividade física, aptidão física e comportamento sedentário	30
2.3.1. Métodos objetivos.....	31
Medidores de gastos energéticos.....	31
Métodos de observação direta.....	33
Sensores de movimento	33
• Acelerómetro.....	33
• Pedómetros.....	35
• Sitting Pad.....	35
• SenseCam	36
• Monitor de frequência cardíaca	36
• FITNESSGRAM™	37
2.3.2. Métodos subjetivos	38
2.4. O sono.....	43

2.4.1. Fisiologia e biologia do sono	43
2.4.2. Higiene do sono: recomendações	50
2.4.3. Distúrbios do sono e saúde.....	52
2.4.4. Métodos de avaliação da qualidade do sono	58
2.4.5. Métodos objetivos.....	59
• Polissonografia.....	59
• Teste de latência múltipla do sono (TLMS)	59
• Teste de Manutenção de vigília (VMT).....	60
• Actigrafia	60
2.4.5. Métodos subjetivos	60
2.5. Atividade física, aptidão física e o sono	62
3. MÉTODOS	68
3.1. Sujeitos	68
3.2. Variáveis e instrumentos	68
• Medidas Antropométricas	68
• Medidas da Atividade Física	69
• Medidas dos Comportamentos Sedentários.....	69
• Medidas da Duração e da Qualidade do Sono	69
• Medidas da Aptidão Cardiorrespiratória	69
3.3. Procedimentos de recolha de dados.....	70
3.4. Desenho de estudo e procedimentos estatísticos	70
4. RESULTADOS.....	71
5. DISCUSSÃO.....	76
6. CONCLUSÃO	80
7. REFERÊNCIAS	82

LISTA DE QUADROS

Quadro A - Exemplo de leitura do código do Compêndio.....	17
Quadro B - Fases do Sono segundo a AASM.....	47
Quadro C - Recomendações sobre as horas de sono, segundo diferentes instituições.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatística descritiva para as variáveis antropométricas e da aptidão cardiorrespiratória.....	71
Tabela 2 - Estatística descritiva para as variáveis da atividade física.....	71
Tabela 3 - Estatística descritiva para em variáveis do comportamento sedentário.....	72
Tabela 4 - Estatística descritiva para os indicadores do sono.....	73
Tabela 5 - Correlações de Pearson (r) entre os indicadores da aptidão cardiorrespiratória e os indicadores da atividade física, do comportamento sedentário e da duração e da qualidade do sono.....	73
Tabela 6 - Correlações de parciais entre os indicadores da aptidão cardiorrespiratória e os indicadores da atividade física, do comportamento sedentário e da duração e da qualidade do sono.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS

- AASM** - American Academy of Sleep Medicine
- ACSM** - American College of Sports Medicine
- ACR**- Aptidão cardiorespiratória
- AF** - Atividade física
- AFCam** - Atividade física em caminhadas
- AFMV**- Atividade física moderada a vigorosa
- COVID 19** - Novo vírus Coronavírus surgido em 2019
- CRF**- Aptidão cardiorrespiratória
- DGS** - Direção Geral de Saúde
- DP** - Desvio Padrão
- DLW** - Água duplamente marcada
- EEG** - eletroencefalograma (EEG)
- EMG** - Eletromiograma
- EOG** – Eletrooculograma
- ESS**- Escala de Sonolência Excessiva de Epworth
- ETA** - Efeito energético dos alimentos
- FC** - Frequência cardíaca
- FCR** - Frequência cardíaca de repouso
- FCT**- Frequência cardíaca de treino
- GEAF** - Gasto energético em atividade física
- GET**- gasto energético total
- GBD** - Global Burden of Disease
- GH** - Hormona do crescimento
- IAF** - Índice de Atividade Física
- INE** - Instituto Nacional de Estatística
- IMC** - Índice de massa corporal
- IIMEL** - Instituto Internacional de Melatonina
- IPAC** - International Physical Activity Questionnaire
- IPAQ** - Questionário Internacional de Atividade Física
- Kcal** - Quilocaloria
- KJ** - Quilojoule

M - Média

MET - Metabolic equivalent intensity level/ equivalente metabólico

MG - Massa gorda

NREM - Movimento não-rápido dos olhos (Non-Rapid Eye Movements)

OECD /OCDE - Organisation de Coopération et de Développement Économiques /Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OMS - Organização Mundial de Saúde

PA - Pressão arterial

PSQI - Índice de Qualidade de sono de Pittsburg

PSQI-DURAT- Escore do PSQI para a duração do sono

PSQI-DISTB - Escore do PSQI para distúrbios noturnos do sono

PSQI-LATEN- Escore do PSQI para a latência do sono

PSQI-EF- Escore do PSQI para a eficiência do sono;

PSQI-QUAL - Escore do PSQI para a apreciação da qualidade do sono

PSQI-MEDS - Escore do PSQI para a utilização de medicamentos para dormir

PSQI-TOTAL - Escore total do PSQI

REM - Movimento rápido dos olhos (Rapid Eye Movement)

RGPD- Regulamento Geral de Proteção de Dados

SAOS - Síndrome de apneia obstrutiva do sono

SWS - Sono de ondas lentas

TLMS - Teste de latência múltipla do sono

TMR - Taxa metabólica de repouso

TV -Televisão/ Tempo de exposição à TV

VO₂ - Consumo de oxigénio

VMT- Teste de Manutenção de vigília

WHO - World Health Organization

1. INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea em que a tecnologia começou a fazer parte integrante do nosso estilo de vida que os indivíduos passaram a adotar comportamentos tipicamente sedentários, associados a uma diminuição de atividade física. Comportamentos sedentários envolvem atividades de baixo intensidade e gasto energético (caminhadas de forma lenta, ver televisão, uso do computador em tempo de lazer e trabalho/estudo, tablet e de telemóveis, tempo sentado, entre outras), condutas que estão muito presentes na rotina diária quer de adultos, mas sobretudo nas crianças e adolescentes. (Tremblay et al., 2016a). O estudo do comportamento sedentário tem sido nos últimos anos reconhecido como uma questão de saúde pública e alvo de muitas investigações que colocam em clareza que os comportamentos sedentários estão relacionados com efeitos nocivos para saúde, que tem implicações fisiológicas das populações. (Fanchamps et al., 2020; Gibbs et al., 2015a; Tremblay et al., 2017; Wilson et al., 2019). A diminuição da atividade física durante a infância e adolescência também tem vindo a constituir uma problemática crescente, tendo em consideração os seus efeitos na saúde, na própria economia e na sociedade a longo prazo. (Iii et al., 2012)

A atividade física regular tem sido reconhecida pelos seus efeitos benéficos em relação aos níveis de saúde das populações tendo um impacto positivo na prevenção e combate de diferentes doenças como doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes *mellitus*, osteoporose, controle da hipertensão arterial sistémica, doenças pulmonares, para além de poder contribuir para a diminuição de sintomas depressivos e de ansiedade, entre outras. (World Health Organisation, 2020). No caso das crianças e adolescentes contribui, ainda, para uma melhoria dos resultados cognitivos (desempenho académico), efeitos psicossociais e emocionais e na redução dos sintomas de depressão, ansiedade, qualidade e duração do sono. (Ghrouz et al., 2019)

Considerar que o movimento durante as 24 horas do dia pode ser fracionado também no tempo passado no sono, comportamento sedentário e na atividade física (Carson, Tremblay, et al., 2016). O sono é reconhecido como um fator para a salvaguarda de equilíbrio psíquico emocional e parâmetros metabólicos, endócrinos, imunológicos, dado que é extremamente importante na homeostase do corpo. Irregularidades, distúrbios e reduções da durabilidade do sono acarretam consequências na saúde. A atividade física pode ser considerada como uma terapêutica não farmacológica para os distúrbios do sono, dado que o sono de indivíduos mais ativos fisicamente é de maior qualidade e mais reparador, daí a importância de analisar as correlações entre os níveis da atividade física e de comportamentos sedentários como indicadores de duração e qualidade do sono. (Soares Passos et al., 2007)

Alguns indicadores de estilo de vida, sobretudo associados aos comportamentos sedentários, afetam os níveis de aptidão cardiorrespiratória. Níveis baixos de atividade física estão associado a baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória, capacidade do organismo de resistir à fadiga em esforço médio e que está relacionado a fatores de risco cardiovasculares, de aumento da obesidade, certos risco de

desenvolver cancros, e de uma variedade de patologias (Victo et al., 2017) Alguns estudos tem relacionado os níveis de aptidão cardiorrespiratória com os comportamentos sedentários (atividades de baixa intensidade, tempo de ecrã, tempo sentado, tempo passado nas redes sociais), uma má qualidade do sono, e aos próprios processos de maturação biológica, entre outros fatores, em populações jovens. (A. O. Da Silva et al., 2017; Ortega et al., 2008; Pelegrini et al., 2017; G. Silva, Aires, Mota, & OLiveira, 2012)

Neste sentido, o objetivo geral deste estudo foi analisar as relações entre indicadores da atividade física, dos comportamentos sedentários e da qualidade do sono com a aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes portugueses.

Esta dissertação encontra-se organizada apresentando diferentes partes: 1) Introdução- onde é exposta uma breve descrição do estudo; 2) Revisão de literatura- onde é apresentada a revisão das pesquisas e de discussões de outros autores sobre o tema da pesquisa; 3) Métodos- onde são apresentadas a amostra e desenho experimental, as metodologias de avaliação das diferentes variáveis e procedimentos estatísticos; 3) Resultados - onde se expõem os resultados obtidos conjuntamente com o uso de tabelas; 4) Discussão - os resultados obtidos são comparados e discutidos com base na literatura; 5) Conclusão - as principais conclusões do estudo são referidas; f) Referências bibliográficas - referências apresentadas ao longo da dissertação.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Atividade física, exercício físico e aptidão física

A atividade física é um que tem sido alvo de várias discussões nos últimos anos, surgindo um conjunto várias definições. Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde) a atividade física envolve qualquer movimento corporal consequente de contrações musculares voluntárias que um aumento do gasto energético acima do nível de repouso. (WHO, 2018, ACSM, 2000).

De acordo com Caspersen et al. (1983), a atividade física é qualquer movimento corporal, produzido pelos músculos esqueléticos, que resulta em gasto energético maior do que os níveis de repouso (Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, 1983), ou seja, relativamente ao consumo metabólico basal (Bouchard, 1994, p. 931) englobando componentes e determinantes de ordem biopsicossocial, cultural e comportamental, como jogos, lutas, danças e deslocamentos, desportos, exercícios físicos, atividades laborais (Gondim Pitanga, 2002, p.51).

Segundo Caspersen et al. (1985) a atividade física pode ser categorizada de diferentes maneiras, tendo como base a proporção da duração em que uma atividade ocorre na vida diária, não tendo de ter unicamente como objetivo manter ou aprimorar uma ou mais componentes de aptidão física. A categorização mais simples reconhece a atividade física como aquela que ocorre enquanto dormimos, em contexto de trabalho, e em lazer. A atividade física em tempo de lazer pode ser descrita como um amplo conjunto de atividades em que participamos durante o nosso tempo livre, com base em interesses e necessidades particulares (programas formais de exercício, caminhadas, jardinagem, desporto, dança, etc.). A sua duração é variável, podendo incluir todas as formas de atividades aeróbicas, programas estruturados de exercícios de resistência, programas de treino de resistência e desporto. Já a atividade física de ocupação profissional é o que está associada ao desempenho de um trabalho, a que se atribui vulgarmente a 8 horas por dia (Caspersen et al., 1985).

A quantidade de energia necessária para realizar determinado movimento do corpo deverá exceder o nível de prática de atividade física imposta por esse mesmo movimento. Uma fórmula simples que pode ser usada para revelar a contribuição calórica de cada categoria para o total de gastos energéticos diários devido à atividade física: Kcal gastas a dormir + kcal gastas no trabalho + Kcal gastas em tempo de lazer.

Existem, sem dúvida, bastantes métodos de categorização da atividade física diária. Cada sistema possibilita medir não só as calorias totais gastas, mas também as calorias despendidas numa variedade de subcategorias, e qualquer uma pode ter diferentes determinantes e efeitos para aspetos específicos de saúde e têm implicações quer nos estudos epidemiológicos quer na saúde pública em termos de prevenção e intervenção. A distinção entre um dispêndio calórico total acumulado (isto é, contribuição equivalente por várias categorias) e a despesa total armazenada de forma distinta (ou seja, contribuição importante de uma categoria) contribui para o total das despesas energéticas, ou ambos (Caspersen et

al., 1985). A intensidade e a duração da atividade física são expressas em função do gasto energético e tem-se tornando indispensável em estudos epidemiológicos, no sentido de potencializar os benefícios da atividade física. A intensidade dos exercícios usualmente é determinada pela percentagem consumo de oxigênio máximo ($VO_2\text{max}$) ou da frequência cardíaca máxima, escala de percepção de esforço e o equivalente metabólico (o MET). Segundo Howley (2001), “Metabolic rate describes the rate of energy expenditure. It is usually estimated by indirect calorimetry, in which measurements of oxygen uptake and carbon dioxide production are used to calculate energy expenditure” (Howley, 2001, p. s.325).

Algumas atividades gastam mais energia do que outras. O MET (do inglês, *metabolic equivalent intensity level*) é um valor padronizado utilizado para estimar o dispêndio energético da atividade física executada. Ela avalia a quantidade de oxigênio consumida por uma pessoa em repouso, peso corporal e intensidade de diferentes tipos de atividade física. Considere, então, que $1 \text{ MET} = 3,5\text{ml O}_2/\text{Kg}/\text{min}$ ou $1 \text{ kcal}/\text{kg}/\text{h}$. 1 KJ é igual a $0,239 \text{ kcal}$, 1 kcal é igual $4,184 \text{ kJ}$ e 1 KJ é igual a $0,239 \text{ kcal}$. Para chegar aos valores do MET mediu-se o consumo de oxigênio em repouso (VO_2) de diversos sujeitos e estabeleceu-se uma média de referência populacional do consumo de oxigênio por quilo, peso e minuto. O *American College of Sport Medicine* sugere que a unidade MET seja utilizada como método para indicar e comparar a intensidade absoluta e gasto energético de diferentes atividades físicas, devendo ser utilizado nas populações. Nesse contexto, o MET é uma medida de intensidade de esforço (Coelho-Ravagnani et al., 2013, p.135).

Assim, o gasto energético da atividade física é expresso em múltiplos da taxa metabólica de repouso (TMR), facilitando a padronização e comparação do gasto energético obtido a partir das diferentes atividades físicas e suas respectivas intensidades. Quando se manifesta o gasto de energia em METs, representa-se o número de vezes pelo qual o metabolismo de repouso foi aumentado durante uma atividade. Por exemplo, pedalar a 4 METs implica em gasto calórico quatro vezes maior que o que existe numa situação de repouso. Se pedalarmos a uma velocidade entre 22 e 25km/h, estima-se um dispêndio energético equivalente a 10 METs por cada minuto, ou seja, dispêndio energético dez vezes mais elevado que na situação de repouso (De Araújo, 2017).

Entre 1987 e 1989 foi desenvolvido um Compêndio das Atividades Físicas, publicado em 1993, tendo como principal autor o Dr. Ainsworth, visando padronizar classificações e estimativas dos gastos calóricos de atividades descritas por muitas fontes, informações obtidas em classificações prévias existentes, registos e estudos (*Tecumseh Occupational Questionnaire, do Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire, 7- Day Recall Physical Activity Questionnaire*), listagem de atividades físicas da *American Health Foundation* e a classificação anteriores propostas por William D. McArdle, Frank I Katch e Victor L. Katch), fruto de muitas observações diretas e indiretas de atividades físicas. (Tarso, 2003) Englobava cerca 476 códigos de atividades cotidianas, distribuídas por categorias (de lazer, trabalho e desportivas), realizadas em diferentes intensidades, e classificando-as em relação ao equivalente metabólico (MET) (Ainsworth et al., 2011).

Foi, assim, criado um sistema de codificação constituído por cinco dígitos para categorizar as diferentes atividades com base no seu contexto (trabalho, repouso, cuidados pessoais, trabalho, lazer, etc.), que correspondem aos dois dígitos iniciais do código, das suas características específicas (três dígitos finais) e sua intensidade (coluna de 3 dígitos), definidas com a relação entre a taxa metabólica do trabalho e uma taxa de dispêndio relativo ao repouso. (Tarso, 2003). As atividades no Compêndio são apresentadas como múltiplos do nível de MET de repouso e variam de 0,9 MET (a dormir) a 18 METs (corrida a 18,5 Km/h).

Quadro A - Exemplo de leitura do código do Compêndio
Fonte: (Tarso, 2003, p. 180)

Código: 010098,5		
Contexto principal	Caraterística específica	Intensidade
01	009	8,5
ciclismo	BMX	METs

Para determinar o gasto calórico de uma atividade, deve-se medir o dispêndio relativo ao repouso, isto é, a taxa metabólica basal (TMR) multiplicando-o pelo valor em METs referenciado no Compêndio. Os gastos energéticos foram calculados em quilocalorias ou quilocalorias por Kgs de peso corporal e estimados para todas as atividades, atividades específicas ou tipos de atividade. (Ainsworth et al., 1993, p. 71) Assim, a fórmula simples de calcular a energia gasta será: Energia gasta com a atividade (kcal) = MET da atividade física realizada x Peso corporal x Tempo de atividade (min).

Por exemplo, pedalar a 4 METs implica em um gasto calórico de $4 \text{ kcal} \times \text{kg}^{-1} \times \text{h}^{-1}$. Como exemplo, um indivíduo de 60 kg que pedala nesta intensidade, mas em 40 minutos, despende $4 \text{ METs} \times 60 \text{ kg} \times (40 \text{ min}/60, \text{ min})$, ou seja, 160 kcal, ou $4 \text{ kcal} \times \text{min}^{-1}$. Um indivíduo de 80 kg que executa a mesma atividade, teria um gasto calórico total de 213 kcal, ou $5,3 \text{ kcal} \times \text{min}^{-1}$ (Tarso, 2003).

O Compêndio inicial recebeu aceitação generalizada entre especialistas em AF, nas áreas da ciência do exercício e da saúde pública, mas foi reatualizado por Ainsworth et al. (2000), a partir de novos estudos que descreviam padrões diários de atividade física de adultos e outros estudos que tiveram como objetivo avaliar o dispêndio energético de atividades físicas específicas em contextos de campo. A versão atualizada incluiu duas novas categorias englobando a atividades motoras voluntárias e atividades religiosas, alargando o número de atividades específicas de 476 para 605, e forneceu os níveis de intensidade MET atualizados para atividades selecionadas (Ainsworth et al., 2000).

Em 2011, novamente o Compêndio foi atualizado, sendo adicionados 277 novos códigos, e às 68% (561/821) das atividades foram atribuídos valores de MET. Cerca de metade (317/604) dos códigos do Compêndio de 2000, foram modificados para melhorar as definições e/ou consolidar atividades específicas e atualizar os valores estimados de MET. Os valores de MET atualizados representaram 73% de todas as alterações do código apresentadas. (Ainsworth et al., 2011) A utilização do Compêndio vem sendo adotado em contextos de pesquisa e intervenção profissional diferenciados com diferentes

objetivos, clínicos ou epidemiológicos na área da atividade física, no entanto existem vários fatores que podem limitar o uso do Compêndio¹.

A classificação da intensidade das atividades físicas é muito importante em estudos longitudinais e na prescrição do exercício. As atividades físicas, quanto ao gasto energético podem, também, ser consideradas de leves, moderadas e vigorosas. São classificadas de leves quando resultam de um gasto energético menor que 3 MET's, moderadas quando resultam de um gasto de 3,5 a 6 MET's, e as atividades vigorosas, quando existe um gasto superior a 6 MET's. (Pate et al., 1995, p. 403). Segundo a OMS, nas diretrizes para a utilização *The Global Physical Activity Questionnaire* (Questionário Global de Atividade Física) para o cálculo dos custos energéticas globais de uma pessoa, são atribuídos 4 METs ao tempo gasto em atividades moderadas, e 8 METs para o tempo gasto em atividades vigorosas. (IPAQ Scoring Protocol - International Physical Activity Questionnaire, n.d.) . A frequência, a duração e a intensidade podem ser combinadas para fornecer informações sobre a quantidade de energia despendida na atividade física.

A atividade física tem sido considerada como elemento muito importante num estilo de vida saudável, dado estar associada a diversos benefícios para a saúde mental e física.(Pate et al., 1995). Por vezes o termo saúde tem sido caracterizado dentro de uma concepção simplista e até vaga, tentando-se relacionar saúde somente quando na ausência de doenças ou de enfermidades. No Congresso Internacional sobre Exercício Físico, Aptidão Física e Saúde. realizado em Toronto-Canadá, em 1988, sendo a saúde o objeto de reflexão, foi considerada como uma condição humana com dimensões físicas, sociais e psicológicas, cada uma caracterizada num *continuum* com aspetos positivos e negativos. A saúde considerada positiva estaria associada a uma capacidade de usufruir da vida e de enfrentar desafios, e não apenas a ausência de qualquer doença. A saúde avaliada como negativa foi associada à morbidade e, no limite, à morte prematura. Assim, ao considerarmos o papel da atividade física na promoção da saúde, é preciso reconhecer a importância do bem-estar psicológico, bem como como saúde física. Segundo Teresa e Böhme, os benefícios para uma vida saudável estão relacionados com a atividade física (como processo) e a aptidão física (como produto) (Tereza & Böhme, 1993, p. 61).

O processo pelo qual advirá o bom estado de aptidão física do indivíduo está relacionado com a prática de atividade física. A Organização Mundial da Saúde procura fazer referência à aptidão física como a capacidade ou o potencial em realizar trabalho muscular de maneira satisfatória. Alguns estudos têm procurado caracterizar a aptidão física como estado dinâmico de energia e vitalidade que permite a cada indivíduo não apenas realizar as tarefas do quotidiano, ser capaz de enfrentar ocorrências inesperadas sem fadiga excessiva, ou seja, ter capacidade de realizar esforço físico que lhes permita

¹ Também tem que se considerar que o seu uso é limitativo aos indivíduos adultos sem limitações físicas ou outras que podem interferir com o dispêndio energético. A determinação de um único valor universal para todos os adultos, certamente não é apropriada e novas estratégias (como a correção do MET) deve ser mais bem investigada. Os próprios autores decidiram usar o valor padrão de 3,5 mL/kg/min e justificam que o Compêndio não foi desenvolvido para calcular de forma precisa o gasto energético. No entanto, reconhecem que o valor padrão de 1 MET pode resultar na razão entre o gasto energético total/gasto energético em repouso, em indivíduos que possuem a taxa metabólica em repouso menor do que o valor padrão de 3,5 mL/kg/min. (Crisp, Alex Harley; Verlengia, Rozangela; Oliveira, 2014), p.150) Por vezes algumas das atribuições dos valores energéticos é atribuído a partir de atividades semelhantes com valores já conhecidos. (Crisp, Alex Harley; Verlengia, Rozangela; Oliveira, 2014)

garantir a sobrevivência em boas condições orgânicas e também psicológicas no meio ambiente em que vivem (Bouchard, C., Shephard, R.J. and Stephens, 1994).

Uma abordagem geralmente aceita é definir a aptidão física como a capacidade de realizar tarefas diárias com vigor e alerta, sem fadiga indevida, e com energia para usufruir de atividades de tempos livres e satisfazer emergências inéditas. A aptidão física inclui, assim, a resistência cardiorrespiratória, a resistência muscular esquelética, força muscular esquelética, potência muscular esquelética, velocidade, flexibilidade, agilidade, equilíbrio, tempo de reação e composição corporal. Uma vez que estas particularidades diferem na sua importância para o desempenho dos atletas *versus* saúde, foi feita uma distinção entre a aptidão relacionada com o desempenho e a aptidão associada à saúde. A aptidão cardiorrespiratória é uma componentes fundamentais da aptidão física relacionada à saúde (Caspersen et al., 1985) Três componentes de aptidão física são consideradas importantes pela sua estreita relação com a saúde em geral e com o bom funcionamento do organismo, como a aptidão aeróbia, a composição corporal e a aptidão neuromuscular (força muscular, resistência, velocidade, agilidade e flexibilidade).

A aptidão cardiorrespiratória está relacionada com a capacidade que o organismo tem de resistir à fadiga com esforços de média e longa duração, cuja função está sujeita à captação e distribuição de oxigênio para os músculos em exercício de alta intensidade e exercícios diários que fazem parte das atividades do dia a dia (García-Hermoso et al., 2019). Na adolescência os níveis de aptidão cardiorrespiratória estão muito relacionado com os comportamentos sedentários (atividades de baixa intensidade, como assistir televisão, computador, jogos, sentados), e pelos próprios processos de maturação biológica, entre outros fatores, como já referido (Victo et al., 2017), sendo que os valores dos índices de aptidão cardiorrespiratória para adolescentes do sexo feminino são mais baixos do que no masculino, dado que o processo de maturação biológica está associado a uma combinação de mudanças sociais, físicas e fisiológicas, psicológicas, variando comportamento sedentário entre os sexos (Malina et al., 2009).

Sobre crianças e adolescentes, existem estudos que comprovam a existência de uma associação dos níveis de atividade cardiorrespiratória e de atividade músculo-esquelética ao risco de desenvolvimento de doença cardiometabólica, adiposidade, saúde mental e cognitiva, bem à saúde óssea. Os valores de aptidão cardiorrespiratória adequados na adolescência estão relacionados também com a proteção de fatores riscos cardiovasculares e metabólicos e, conseqüentemente, está significativamente articulada com o risco de mortalidade na vida adulta (García-Hermoso et al., 2019; Lefevre et al., 2002; Linde et al., 2006; J. J. Smith et al., 2014). Especificamente, a aptidão cardiorrespiratória em níveis adequados está associada à um menor grau de adiposidade corporal total e abdominal, exhibe resultados positivos sobre sintomas de depressão, ansiedade, estado do humor e autoestima (Linde et al., 2006).

Assim, a aptidão física permite contribuir para uma boa forma física (funções cardiorrespiratórias e musculares), saúde cardiometabólica (pressão arterial, dislipidemia, glucose e resistência à insulina), saúde óssea, cognição (desempenho acadêmico, perfil psicométrico de função de memória e função ativa em crianças pré-adolescentes dos 5 aos 13 anos), saúde mental (riscos de sofrer depressão,

reduzem sintomas depressivos em crianças e adolescentes com e sem depressão, devido à liberação de endorfinas e de dopamina), redução do grau da adiposidade (se a FCR for inferior a 70% na FCT (frequência cardíaca de treino) no decorrer da atividade física (Bull et al., 2020). Assim sendo, quanto mais atividade física for realizada, melhor aptidão física (cardiorrespiratória e muscular) será desenvolvida e um melhor estado de saúde será alcançado.

O exercício físico não é sinónimo de atividade física. O exercício físico é uma subcategoria da atividade física, na qual os movimentos corporais são planeados, estruturados e repetitivos que tem como objetivo final ou intermediário melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão física (Bouchard et al., 1994; Caspersen et al., 1985). É uma atividade com critérios bem definidos, em termos de frequência, intensidade, tipologia e duração. Porém, há determinadas situações de algumas categorias de atividade física do nosso cotidiano que também podem ter repercussão favoráveis nos índices de aptidão física, no entanto, não devem se poder considerar como exercício físico, dado que todas estas atividades não implicam planeamento, estruturação e repetição, como no exercício físico. Os hábitos de vida associados à prática de atividade física também desempenham importante papel nesse campo, não sendo o exercício físico o único mecanismo de promoção da aptidão física (Guedes & Guedes, 1995).

Os exercícios físicos incluem, geralmente, atividades de níveis moderados ou intensos, tanto de índole dinâmica como estática. Nos exercícios estáticos, também referenciados como isométricos, a contração muscular efetuada não produz movimento das partes corporais, tal como quando seguramos um objeto pesado nos braços.

Já em relação ao desporto, a definição não é consensual. No entanto, o conceito mais usual classifica-o como um sistema ordenado de práticas corporais, que visa a preparação e participação de um evento particularmente organizado num sistema de competições, bem como os resultados individuais e socialmente significantes da própria atividade (Sutula, 2018). O desporto pode ser, ainda, classificado de duas maneiras diferentes. O desporto recreativo e o desporto de alto rendimento. O primeiro está relacionado com a procura por um prazer pessoal e os benefícios que a prática regular de esforço físico oferece ao organismo. Já o desporto de alto rendimento é aquele que tem como objetivo primordial a obtenção de desempenho máximo mediante desafios estabelecidos na busca de vitórias e de recordes e, nalguns casos, tendo finalidades económicas e, até políticas. A preparação para a prática de desporto (treino desportivo) torna possível planejar e estruturar previamente o esforço físico, semelhante ao que ocorre com o exercício físico, no caso de sua prática em si (competição desportiva) (De Araújo, 2017).

A avaliação da composição corporal em atletas pode ajudar a otimizar o desempenho competitivo e monitorar regimes de treino. A morfologia de um atleta pode influenciar diretamente no desempenho na modalidade esportiva que pratica, pelo que os desportos podem ser também classificados, segundo Ackland et al. (2012), como: desportos de classe de peso, como wrestling, judo, boxe, taekwondo, levantamento de peso e remo leve, que geralmente implicam uma redução de massa corporal a curto prazo; Desportos estéticos em que os atletas ou os seus treinadores trabalham a forma para um ideal estético que é importante numa competição(desportos femininos de ginástica rítmica e artística,

patinagem artística, mergulho e natação sincronizada); Desportos gravitacionais em que a massa corporal pode restringe o desempenho atlético, relacionados à biomecânica (gravitacionais), como corridas de longa distância, saltos de esqui, saltos altos e ciclismo de estrada (Ackland, Lohman, Sundgot-Borgen, Maughan, Meyer, Stewart, & Mller, 2012).

Embora apresentem conceitos diferentes e classificações, a atividade física, o exercício físico e desporto apresentam algo em comum. Nas três categorias existe movimento do corpo produzido pelos músculos esqueléticos, resultando, dessa forma, em dispêndio energético superior aos níveis de repouso e em adaptações relativas à aptidão física.

2.2. Comportamentos sedentários e implicações na saúde

Como já referimos, a atividade física e a saúde são dois conceitos interrelacionados. Assim, não podemos pensar em saúde e atividade física sem as relacionar com os estilos de vida das sociedades modernas, tais como a alimentação, o sedentarismo, a evolução tecnológica, o urbanismo e a industrialização. Com a diminuição das tarefas que exigem esforço e a utilização crescente de máquinas e tecnologias em substituição do trabalho físico, o Homem tornou-se gradualmente menos ativo. Só de algumas décadas para cá, é que a população, em geral, principiou a assimilar que a inatividade física é prejudicial para a saúde, no entanto a preeminência de uma exposição a baixos níveis de atividade física é muito alta e afeta indivíduos de todas as idades (OECD, 2020, 2021b).

Está comprovado que qualquer atividade física regular para ajudar a prevenir e gerir as doenças não transmissíveis, tais como doenças cardíacas, acidentes vasculares cerebrais, diabetes II, obesidade e algumas doenças cancerígenas. Igualmente, ajuda a prevenir a hipertensão, regula os níveis de glicose no sangue, melhora a qualidade do sono, contribui para a manutenção do excesso de peso e obesidade, promove o fortalecimento do sistema imunológico, aumenta a disposição e resistência física, diligencia a melhoria do tónus muscular, força, equilíbrio e flexibilidade e contribui para o fortalecimento dos ossos e articulações. Também colabora no benefício da saúde mental, melhora e acautela o sistema cognitivo e pode ajudar em melhorias no processo de aprendizagem e dos sintomas de depressão e ansiedade (OECD, 2020, 2021b).

O comportamento sedentário e a inatividade física, ou prática insuficiente de atividade física, não são sinónimos, dado que mostram respostas fisiológicas diferentes em relação à saúde, portanto não podem ser medidos e compreendidos da mesma maneira (Van der Ploeg, Hillsdon, 2017; Tremblay et al., 2017, Pate et al., 2008).

Em 2012, *The Sedentary Behaviour Research Network (SBRN)*, uma rede que reúne investigadores e profissionais de saúde de todo o mundo interessados em investigação de comportamento sedentário, publicou um documento propondo definições determinadas a clarificar diferenças entre "comportamento sedentário" e "inatividade física". A distinção por vezes é associada ao não cumprimento das

diretrizes de saúde relacionadas aos níveis recomendados de prática de atividade física. O sedentarismo tem sido definido para aludir à exposição de atividades com baixo dispêndio energético, atividades que envolvem um gasto energético ≤ 1.5 METs (Pate et al., 2008; Tremblay et al., 2017; van der Ploeg & Hillsdon, 2017; Wullems et al., 2016). Alguns estudos usam o termo comportamento inativo para qualificar pessoas que estão realizando quantidades insuficientes de atividade de intensidade moderada e vigorosa, não cumprindo as diretrizes de saúde relacionadas com os níveis recomendados de prática de atividade física para a prevenção de doenças. Com o objetivo de transmitir uma mensagem à população, mostrando que para alcançar benefícios para a saúde não é necessário participar em programas vigorosos de atividade física, as orientações para a prática com intensidade moderada passou a ser recomendadas na prevenção de doenças (Meneguci et al., 2015; Pate et al., 1995; Tremblay et al., 2017; World Health Organisation, 2020).

Segundo Pate et al. (2008), o comportamento sedentário é definido como o tempo gasto em atividades sentadas ou deitadas que requerem um gasto energético de 1,0 a 1,5 taxas metabólicas basais. A atividade física leve, que muitas vezes é agrupada com comportamento sedentário, envolve atividades com gasto energético de 1,6-2,9 METs, atividades como lenta caminhada lenta, sentar e escrever, cozinhar e lavar pratos (Pate et al., 2008).

Por exemplo, ver televisão, estar no sentado no computador ou tablet, a prática de jogos eletrônicos na posição sentada, trabalhar ou estudar sentado, assistir a aulas, guiar, entre outras tarefas, são atividades que exigem um dispêndio com baixo dispêndio energético acima do nível de repouso, indicando, assim, um comportamento sedentário (Owen et al., 2011; Pate et al., 2008; Tremblay et al., 2017). Também a atividade de escrever ou ler na posição sentada correspondem a 1.8 METs. Estar em pé, sem a realização de alguma tarefa, não é considerada um comportamento sedentário, dado que que exige uma contração isométrica da musculatura para contrapor o efeito da gravidade (Hamilton et al., 2007).

Tendo como base a definição de comportamento sedentário, o sono é considerado uma atividade sedentária, pois o seu gasto energético é de cerca 0.9 METs. (Ainsworth et al., 1993, 2000). Assim, o comportamento sedentário é fracionado no tempo passado no sono, que está reconhecido como sendo muito importante para a salvaguarda do desempenho cognitivo e a prevenção do incremento de adiposidade, em comportamentos recreativos e em comportamentos não recreativos. Assim, a atividade física, o comportamento sedentário e duração do sono compõem os comportamentos de movimento de 24 horas.

As evidências científicas da relação entre a inatividade física e o risco de doença crônica só começaram a surgir em meados da década de 1950, como já referimos. No entanto, o estudo do comportamento sedentário tem sido nos últimos anos reconhecido como uma questão de saúde pública e alvo de muitos estudos que colocam em clareza que os comportamentos sedentários estão relacionados com efeitos nocivos para saúde, que tem implicações fisiológicas das populações (Fanchamps et al., 2020; Gibbs et al., 2015b; Tremblay et al., 2017; Wilson et al., 2019).

Dados publicados em 2020, do último estudo do *Global Burden of Disease*, sobre os principais fatores de risco que contribuíram para a carga de doença e mortalidade, entre 1990 e 2019, indicam que a atividade física insuficiente é o 16.º fator de risco de nível 2 ao qual são atribuídas mais mortes (11,1 mortes por 100 000, ajustadas para a idade, a nível mundial) e o 18.º fator que contribui para mais anos de saúde prematuramente perdidos (194,8 por 100 000, em todo o mundo). No entanto, o GBD considerou apenas cinco consequências da inatividade física para a saúde, omitindo as evidências atuais que mostram que a atividade física previne mais de 20 doenças (DGS, 2020b; Martin Ginis et al., 2021).

Segundo o relatório de 2020 do Programa Nacional de Promoção da Atividade Física (PNPAF), divulgado pela Direção-Geral da Saúde (DGS), em média, um em cada 100 utentes inscritos nos cuidados de saúde primários dos centros de saúde do nosso país foram avaliados quanto aos seus níveis de atividade física e comportamento sedentário. 33,1% atingiu a recomendação de prática de, pelo menos, 150 minutos semanais de atividade física de intensidade moderada. No entanto, e em todo o mundo, sabe-se que, as existências de níveis adequados de atividade física na população evitavam 4,5% da prevalência de doença cerebrovascular e 4,0% dos casos de doença coronária na população do mundo, prevendo-se que estes valores arisquem ser superiores na Europa, devido a uma maior prevalência de inatividade física, em comparação com outras regiões mundiais. Em Portugal, as mortes motivadas por doenças representaram 95,4% do total de óbitos na população residente em 2018, sendo que cerca de um terço de todas as mortes em Portugal se devem a fatores de risco comportamentais, nomeadamente riscos alimentares, hábitos tabágicos, consumo de álcool e atividade física insuficiente. A este nível, sabe-se que níveis adequados de atividade física na população evitariam 4,5% (DGS, 2020b).

Dados do Inquérito Nacional de Saúde (INS), recolhidos em 2019, revelam que 65% da população portuguesa, com 15 anos de idade ou mais, assinala nunca praticar qualquer tipo de exercício físico (competitivo amador/profissional ou por lazer), apenas 9% o reporta fazer em pelo menos 5 dias por semana. Em relação ao comportamento sedentário diário, 63% dos inquiridos reportou passar menos de 6 horas sentado num dia normal (47% passa menos de 4 horas na posição de sentado) Apenas 25% assinalou uma duração de 8 horas ou superior nessa posição. Em 2017, 62% dos portugueses inquiridos no Eurobarómetro reportou estar sentada, diariamente, 5h e 30m ou menos (vs. 63% dos inquiridos no INS 2019, que indicou estar menos de 6 horas na posição de sentado num dia normal) e 24% referiu estar sentado entre 6h e 30m e 8h e 30m diariamente (vs. 25% dos inquiridos no INS 2019, que indicou que essa duração era de 8 horas ou superior) (DGS, 2020b). A maioria da população com 15 ou mais anos não praticou qualquer atividade desportiva de uma forma regular, (65,6%) em 2019, sendo que 13,6% das pessoas mencionaram praticar exercício físico um ou dois dias por semana (15,4% em 2014). Para 34,0% da população, a prática semanal de exercício foi menor a duas horas. O exercício físico era prática diária para 3,7% da população (4,8% em 2014).

No entanto, mais de 1/3 da população com 15 ou mais anos (cerca de 3,0 milhões) deslocou-se a pé diariamente; a maior parte em deslocações teve uma duração média inferior a 30 minutos (em 2014,

eram mais 500 mil os que se deslocavam diariamente a pé). A proporção de homens que se deslocavam a pé (68,1%) foi superior à de mulheres (66,1%) e em deslocações mais longas (INE, 2020).

Sendo um problema global, em 2020, a Organização Mundial da Saúde lançou novas diretrizes² sobre a atividade física e comportamento sedentário para a população mundial, substituindo as anteriores de 2010, sobre o lema *Cada movimiento conta*, onde incluiu recomendações específicas para as faixas etárias de 5-17 anos, 18-64 anos e de 65 anos ou mais. Incluiu, pela primeira vez, recomendações específicas sobre atividade física para outras subpopulações (os que vivem sob condições crônicas de saúde e/ou de incapacidade, mulheres nos períodos de gravidez e pós-parto) (World Health Organisation, 2020). Restringir-nos-emos a apresentar recomendações e efeitos da atividade física regular para as crianças e adolescentes e adultos.

A atividade física está associada favoravelmente com a acumulação de massa óssea e/ou estrutura óssea, e as crianças e adolescentes que são fisicamente mais ativos do que os seus pares têm maior massa óssea, maior teor mineral ósseo ou densidade, e maior força óssea, o que pode ajudar a protegê-los na vida adulta de sofrerem de osteoporose. (WHO, 2020). Contribui, ainda, para uma melhoria dos resultados cognitivos (desempenho acadêmico), comportamento pró-social e para a redução dos sintomas de depressão, ansiedade, da duração do sono, adiposidade, etc. (A. R. Gaya et al., 2009; Pinheiro et al., 2021a; WHO, 2020).

Assim, a OMS recomenda que crianças e adolescentes (5 a 17 anos) devem fazer pelo menos uma média de 60 minutos por dia de atividade física de moderada (entre 70%-80% da FC_{max}) a vigorosa (80%-100% da FC_{máx}), ao longo da semana, a maior parte dessa atividade física deve ser aeróbia (até 70% da FCR). A quantidade superior a 60 minutos diários tem benefícios adicionais para a saúde. O tempo total poderá ser fracionado por sessões de 10 minutos. Pelo menos três vezes por semana devem ser incorporadas atividades aeróbicas vigorosas, bem como aquelas que reforcem os músculos e os ossos. Para crianças e adolescentes, as atividades para o reforço ósseo podem ser realizadas como parte integrante de jogos, saltar e pular. A atividade física deve ser iniciada em doses pequenas, para ir aumentando gradualmente a duração, frequência e intensidade para que seja realmente benéfica, assim como o um programa que inclua atividade aeróbicas, contra resistência e de flexibilidade. Crianças e

².As novas recomendações de 2020 compreendem um conjunto de 6 mensagens-chave primordiais: A atividade física é boa para o coração, corpo e mente, promovendo o bem-estar e ajudando a prevenir e/ou gerir um conjunto importante de doenças crônicas do foro cardiovascular, físico e mental, quando praticada de forma regular; Qualquer volume de atividade física é melhor do que nenhum e mais é melhor, sendo que a prática de um volume de atividade física superior ao mínimo recomendado fornece benefícios adicionais; Toda a atividade física conta, podendo ser incluída nos diferentes contextos de vida, incluindo trabalho, forma de transporte, tarefas domésticas ou tempos recreativos; Atividades de fortalecimento muscular beneficiam todos, incluindo adultos com 65 anos ou mais, que devem incluir este tipo de atividades ao longo da semana, de forma a promover o equilíbrio, coordenação e força muscular, contribuindo para a prevenção de quedas e melhoria da saúde; Comportamento sedentário em excesso é prejudicial à saúde, podendo aumentar o risco de doença cardiovascular, cancro e diabetes devendo, por isso, ser limitado e/ou interrompido; Todos podem beneficiar com o aumento dos seus níveis de atividade física e redução do seu comportamento sedentário, incluindo mulheres grávidas ou em período pós-parto e pessoas com doenças crônicas ou com deficiência.(DGS, 2020c)

adolescentes devem limitar a quantidade de tempo gasto em atividades sedentárias, particularmente a quantidade do tempo recreativo de ecrã (WHO, 2020).

Já o *Canadian 24-Hour Movement* considera, que para haver benefícios para a saúde, as crianças e jovens (dos 5 aos 17 anos) durante as 24 horas, deve ter níveis elevados de atividade física, baixos níveis de comportamento sedentário, associado a um sono suficiente. Considera que, para combater este comportamento, sobretudo o tempo passado em frente ao ecrã, a sua duração deve ser limitada, não devendo exceder 2 horas diárias. A duração do tempo sentado deve ser limitada por longos períodos (Canadian 24-Hour Movement Guidelines, 2016; Tremblay et al., 2016a). Segundo o *UK Chief Medical Officers' Physical Activity Guidelines*, as crianças e os jovens devem minimizar a quantidade de tempo gasto sentado, quando fisicamente possível, devendo quebrar longos períodos com pelo menos leve atividade física leve, que inclui qualquer coisa que envolva mover-se, dentro e ao redor da casa, na sala de aula ou na comunidade (Davies et al., 2019). A avaliação do tempo sedentário através da medição do tempo sentado durante o dia e semana serve de referencial para muitos estudos que pretendem avaliar comportamentos sedentários e o seu impacto na saúde, entre as crianças e adolescentes (Arundell et al., 2019; Carson, Hunter, et al., 2016; Nigg et al., 2022; Penning et al., 2017).

Em 2018, nos países europeus, apenas 1 em 4 jovens de 11 anos e 1 em 7 de 15 anos reportaram terem praticado atividade física de intensidade moderada a vigorosa pelo menos uma hora por dia. Em todos os países, as raparigas foram menos ativas que os rapazes. Este valor cai acentuadamente entre os 11 e os 15 anos em ambos os sexos em todos os países. A proporção de crianças e adolescentes que praticam exercícios de intensidade moderada a vigorosa, diminui desde 2005 para rapazes e raparigas, em todos os grupos etários, como exemplo, nos rapazes de 11 a 13 anos o valor diminui 4 %, aproximando-se da diferença do valor das raparigas ativas (OECD, 2019). Estudos genéricos assinalam que 27,5% dos adultos e 81% dos adolescentes não seguem as recomendações da OMS para atividade física, não tendo sido observada uma melhoria significativa durante a última década (WHO, 2020). Segundo o COSI Portugal -2019 a maioria das crianças (66,5%), dos 6 aos 8 anos, deslocava-se e de automóvel para a escola, dado que a maioria dos pais/encarregados de educação (62,7%) considerava o caminho de ida e de regresso da escola inseguro; durante a semana praticamente metade das crianças (47,5%) usava o computador cerca de 1h por dia, observando-se no fim-de-semana um aumento de horas despendidas para 2h ou mais por dia (Rito et al., 2021).

A literatura mostra que os rapazes mais frequentemente pertencem a grupos mais ativos na infância e adolescência (moderada a vigorosa), enquanto as meninas estavam mais envolvidas em baixa atividade física ou grupos sedentários. A atividade física tende a diminuir com o aumento da idade, nomeadamente entre os 6 e 17 anos, sendo mais acentuada entre as raparigas, com base em medidas com base em medidas objetivas como monitores de frequência cardíaca (Sallis et al., 2000). Outros estudos demonstram que à medida que a idade aumenta, a escolha das atividades desportivas com programas estruturados e mais formais, enquanto os mais novos escolhem, na sua maioria, atividades físicas

informais qualquer que seja o seu nível de atividade física. (Mota & Esculcas, 2002). A escolha das atividades físicas, também, está relacionada com a satisfação com a sua aparência física (Ledent et al., 1997).

As recentes e profundas alterações nos hábitos da vida moderna devido à globalização, como consumo de alimentos de alto valor calórico ricos em gordura e açúcares livres, associados a baixos associados a estilos de vida sedentários (ver televisão, computador, jogos de computadores e eletrônicos, uso do telemóvel e redes sociais, etc.), tempo sentado, baixos níveis de atividade física, são apontados também como decisivos para o aumento da pré-obesidade e obesidade (IMC alto), privação de sono, problemas comportamentais, ansiedade, hiperatividade, atenção, de autoestima e um risco de virem a desenvolver problemas emocionais, tanto nas crianças e nos adolescentes. O uso de meios eletrônicos é passatempo muito comum entre as para as crianças de hoje, tornando-se mais proeminente à medida que envelhecem (Sehn et al., 2020; Tremblay et al., 2016a).

Quando mencionamos estados de pré-obesidade e obesidade, referimos a um aumento da gordura corporal, e conseqüente elevação do tecido adiposo, que é reflexo de um consumo energético muito superior ao gasto energético (constituído pelo atividade física, metabolismo basal e termogénese (Spiegelman & Flier, 2001). Esta é hoje uma doença muito alarmante, dado que este estado nutricional pode levar à evolução precoce ao desenvolvimento de múltiplas patologias (osteoartrite, cancro do cólon e da mama, a diabetes mellitus tipo 2, enfarte de miocárdio, as doenças isquémicas cardíacas, hipertensão, doenças do sono, entre outras (WHO, 2020). De acordo com o relatório da que apresenta os principais indicadores dos 36 países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico), *Health at a Glance* (2019), 18,3% dos adolescentes com 15 anos de idade tinha excesso de peso ou obesidade em toda 27 países da OCDE entre 2017 e 2018. Segundo este relatório, 67,6% da população portuguesa acima dos 15 anos tinha excesso de peso ou era obesa, aparecendo em quarto lugar na lista dos países que apresentam a maioria taxa de população com excesso de peso quando comparado com a média da OCDE (OECD, 2019, 2021a). O COSI Portugal-2019 revelou que, em 2018/2019, a prevalência de baixo peso em crianças foi de 1,3%, a prevalência de excesso de peso (pré-obesidade + obesidade) foi de 29,7%, e destes 11,9% ostentavam obesidade infantil (Rito et al., 2021).

Fatores como pré-obesidade e obesidade nas crianças e nos adolescentes, tal como nos adultos, podem estar associados a alterações metabólicas específicas, desenvolvendo um conjunto de sinais e sintomas que podem levam ao aparecimento da síndrome metabólica (SM), que potencializa o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e resistência à insulina, diabetes mellitus tipo 2 (Damiani et al., 2011; G. Silva, Aires, et al., 2013). O uso de tecnologias digitais, o excesso de tempo em frente às telas dos equipamentos eletrônicos não provoca alterações de comportamento, também tem vindo a contribuir para o aumento da obesidade. A atividade física aeróbica é a modalidade de exercício mais prescrita no controle da obesidade pediátrica. Há fortes evidências de que diminui a circunferência da cintura, percentagem de gordura visceral, aumenta a aptidão cardiorrespiratória e diminui a pressão

arterial em adolescentes obesos. No entanto, os efeitos do treino do exercício aeróbico noutras marcadores de risco cardiometabólico, como níveis de lípidos e resistência à insulina, são limitados e produzem resultados inconsistentes.

Num estudo de Aires et al. (2013), em que participaram 688 (58,7% meninas) indivíduos dos 10 aos 18 anos, foram avaliadas as associações entre a aptidão cardiorrespiratória, circunferência da cintura e risco metabólico em crianças e adolescentes. O valor do risco metabólico foi calculado a partir do colesterol HDL, triglicéridos, glicose em jejum e pressão arterial média. A aptidão cardiorrespiratória foi definida pela absorção máxima de oxigénio (VO_2max) estimada a partir do Teste de Execução do Vaivém de 20 m, dado que capacidade de consumo de oxigénio depende da capacidade do coração e do sistema circulatório em levar o oxigénio e da capacidade dos músculos em atividade em utilizar esse oxigénio.

Os resultados sugeriram que os níveis de aptidão cardiorrespiratória estão relacionados com o risco metabólico, independentemente da adiposidade central (G. Silva, Andersen, et al., 2013).

A prática de exercício físico, associado a dieta equilibrada tem sido demonstrada como uma das formas de prevenção da obesidade no futuro das crianças e dos adolescentes. A perda de peso é muito superior quando estas duas componentes são combinadas (Wu et al., 2009). Embora associações de adiposidade com atividade física, tempo sedentário e modo de deslocação para a escola tenha sido alvo de muitos estudos, a sua relação com a aptidão cardiorrespiratória tem sido menos exaustiva.

Aires et al. (2011), tentaram compreender as associações entre da aptidão cardiorrespiratória com a atividade física, o tempo gasto a ver televisão e a usar o computador, modo de deslocação para a escola, e a adiposidade, entre crianças e adolescentes, por género. A aptidão física foi avaliada com um teste de 20 metros de vaivém, utilizando a medição da VO_2max usando a equação [$VO_2max = 43,313 + 4,567 * sexo - 0,560 * IMC + 2,785 * percursos$], onde: sexo = 0 para raparigas; sexo = 1 para rapazes, as fases de maturação foram determinadas pelos critérios de Tanner, índice de massa corporal e pregas corporais foram medidas, para além de um questionário para avaliar o estatuto socioeconómico. Os resultados sugerem que o aumento dos níveis globais de atividade física através intervenções em diferentes domínios, tais como o modo de deslocação para a escola, redução das atividades sedentárias, como o tempo de televisão, podem ser estratégias eficazes para melhorar a aptidão cardiorrespiratória na juventude (Aires et al., 2011a).

Num outro estudo de Aires et al. (2010) tentaram associar o índice de massa corporal (IMC), a aptidão cardiorespiratória (CRF) e os níveis de atividade física (PA) de intensidades sedentárias a muito vigorosas, numa população dos 11 aos 18 anos, tendo sido considerados os estágios de maturação. Apenas a aptidão cardiorrespiratória foi correlacionada com níveis de atividade física vigorosa e muito vigorosa e a quantidade total de AF. Ficou demonstrado que a baixa aptidão cardiorrespiratória estava fortemente relacionada com a obesidade, o que destaca a importância de aumentar o seu nível como um efeito protetor mesmo na juventude. Não foram encontradas correlações com a atividade física e o IMC (Aires et al., 2010).

As doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes e cancro estão em constante aumento, tal como o sedentarismo e o excesso de peso, e são uma das principais causas de mortalidade mundial a nível mundial. As doenças circulatórias, nomeadamente o ataque cardíaco e o enfarte, foram a principal causa de mortalidade na maioria dos países da OCDE em 2019, contabilizando quase uma em cada três mortes em toda a OCDE. (OECD, 2021a). O reconhecimento precoce dos fatores de risco intrínsecos às DCV é elementar e, segundo Lobelo et al. (2009) a prevenção destas doenças e das patologias associadas deve iniciar-se em idades precoces. Nas crianças e adolescentes, risco do DCV está associado à obesidade e inversamente associado com níveis mais elevados de aptidão cardiorrespiratória. A avaliação da aptidão física, nomeadamente da aptidão cardiorrespiratória e de indicadores de sobrepeso e obesidade, são um importante instrumento para precaução de doenças hipocinéticas e para a monitorização da saúde pública em populações de idades pediátrica (Lobelo et al., 2009).

A pressão arterial (PA) é um dos biomarcadores de saúde cardiovascular e metabólica mais importantes. A hipertensão é o principal fator de risco global para o desenvolvimento de doença renal crónica cardiovasculares e, geralmente considera-se que esta patologia surge apenas na idade adulta, no entanto, estudos epidemiológicos têm demonstrado que esta pode surgir na infância e adolescência (Agostinis-Sobrinho & Vilan, 2021; Pinheiro et al., 2021b). Algumas investigações tentaram identificar as possíveis associações entre medições antropométricas, composição corporal, atividade física moderada-vigorosa (AFMV) e aptidão cardiorrespiratória com a pressão arterial, em crianças e adolescentes (Aires et al., 2010; Durrani & Fatima, 2015; Gopinath et al., 2011; G. Silva, Aires, et al., 2013). Um estudo de Freedman et al. (2007) afirma que crianças com excesso de peso ou obesas são mais propensas a ter pressão arterial elevada (Freedman et al., 2007). Outros estudos têm mostrado existir uma associação negativa entre associação entre o nível de atividade física e a pressão arterial (A. Gaya et al., 2015). Outras investigações expuseram que crianças e adolescentes com baixos níveis de aptidão cardiorrespiratório, com excesso de peso e obesidade têm uma maior probabilidade de apresentar fatores de risco de doenças cardiovasculares (Aires et al., 2011b; K. S. Silva et al., 2021) A prática regular de atividade física moderada-vigorosa, os aumentos dos níveis de aptidão cardiorrespiratória são estratégias a serem adotadas para o controle dos indicadores de sobrepeso e obesidade (Aires et al., 2011b; A. R. Gaya et al., 2009). Gaya et al (2015) numa investigação com jovens entre os 8 e 17 anos, analisaram a pressão arterial com base e sobre o efeito de diferentes níveis de atividade física, a aptidão cardiorrespiratória subjugada ao índice de massa corporal (IMC). Demonstraram que crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesas têm maior probabilidade de apresentar hipertensão, mas não existia uma associação entre o nível de atividade física e a pressão sanguínea (A. Gaya et al., 2015).

A pandemia do coronavírus COVID-19 e conseqüente isolamento social, fruto do confinamento, alterou os níveis de atividade física da população mundial. O encerramento de clubes de desporto, ginásios e instalações de exercício ao ar livre afetou a prática das atividades de lazer, levando a um declínio adicional de níveis já baixos de atividade física a nível da população mundial. Tentando compreender o impacto da Covid-19 nos comportamentos alimentares e de atividade física dos portugueses em

contexto de contenção social, a DGS /Instituto de Saúde Ambiental da Faculdade de Medicina da UL realizou o Inquérito sobre alimentação e atividade física em contexto de contenção social, *React-Covid*, numa amostra da população acima de 16 anos e adultos em situação de contenção social no domicílio na primeira vaga da pandemia por COVID-19, entre 9 de abril e 4 de maio de 2020 (1.º confinamento). Os resultados mostraram existir alterações sob vários aspetos da vida quotidiana, nomeadamente nos hábitos na atividade física e na alimentação. Sugerem ter havido um aumento considerável da prevalência de pessoas com níveis baixos de atividade física (quase duplicou em relação a estudos anteriores) e uma diminuição da prevalência de pessoas com níveis elevados de atividade física (Direção-Geral da Saúde, 2020).

O impacto do contexto pandémico nos hábitos alimentares , comportamentos sedentários (aumento do tempo de ecrã/TV/uso de telemóvel) e a diminuição da prática da atividade física, tempo sentado, alterações do sono, isolamento social e as suas implicações ao nível da saúde das crianças e adolescentes (aumento de peso, depressão, ansiedade, stress, etc.), tem gerado muitos estudos (Bates et al., n.d.; Chambonniere et al., 2021; Rossi et al., 2021; S. C. E. Schmidt et al., 123 C.E.) Outros estudos tem vindo a ser realizados nas academias para avaliar os impactos da pouca atividade física durante o contexto pandémico, tal como o projeto de investigação "Níveis de atividade física, comportamentos sedentários, sono e saúde mental em crianças, estudantes do ensino médio e superior num período de confinamento durante a Pandemia de COVID-1, desenvolvido no âmbito do Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano (CIDESD) e do Mestrado em Exercício Físico e Saúde do Instituto Universitário da Maia (ISMAI)(CIDESD / Mestrado em Exercício Físico e Saúde, 2021).

Compreendendo os impactos da diminuição da atividade física e os comportamentos sedentários durante a Covid, a OMS³ e, conseqüentemente, a DGS, recomendaram que, em relação às crianças, dever-se-ia estimulá-las a praticar algumas atividades lúdicas (jogos tradicionais como a macaca, dança, minicircuitos ativos, videojogos ativos). Para evitar o comportamento sedentário, aconselharam que se deveria evitar permanecer mais de 30 m seguidos na posição sentado, reclinado ou deitado (enquanto está acordado); levantar ou andar pela casa (enquanto se falava ao telemóvel, ou mesmo durante os intervalos publicitários televisivos), ou, ainda colocar o comando da televisão a uma distância que forçasse a levantar sempre que o quiser usar. Advertiam que se trabalhasse no computador/tablet,

³ Também, com o slogan Stay positive/Stay active/ Be smart and safe, o American College of Sports Medicine apresentou algumas estratégias para combater os comportamentos sedentários durante o estado pandémico da COVID-19, no sentido de manter a atividade e a aptidão física. Considerou as atividades no interior e em espaços ao ar livre, estas últimas mais indicadas: Não se sente o dia todo! Por exemplo: Se estiver a ver televisão, levante durante os anúncios (ou periodicamente); dê uma volta em torno de sua casa ou uma realize uma tarefa ativa, como pendurar roupa, lavar a louça ou tirar o lixo. Sinta-se produtivo depois de apenas um programa! Em relação às atividades aeróbicas aconselhou: Ponha um pouco de música e caminhe rapidamente na casa ou suba escadas para cima e para baixo durante 10 a 15 minutos, 2-3 vezes por dia. Dance com a sua música favorita; salte à corda (se as suas articulações permitirem); faça um vídeo de exercício; use máquinas de cardio em casa se tiver .Em relação às atividades ao ar livre (se permitido pelo seu governo): caminhe ou corra pelo seu bairro; fique a 1,80 m dos outros; seja ativo num parque local, que pode aumentar a sua função imunológica; lave as mãos quando chegar em casa; dê um passeio de bicicleta; faça jardinagem e corte a relva; jogue jogos ativos com a sua família. Para o treino de força, o ACSM, recomenda: Faça o download de uma aplicação de treino de força para seu telemóvel, como o 7- Minute Workout (sem equipamento necessário); Faça um vídeo de treino de força; Realize yoga - respiração profunda e meditação também pode reduzir a ansiedade; Encontre formas de fortalecer os músculos, fazendo exercícios à volta da sua casa, agachamentos ou levante-se e sente-se numa cadeira resistente; flexões contra uma parede, balcão ou o chão; salte degraus com uma única perna (ACSM, 2020).

alternando as posições de sentado e de pé. Em tempos de lazer, com o intuito de estímulo cognitivo importante, dever-se-ia ler, fazer puzzles, jogar cartas ou jogos de tabuleiro (DGS, 2020a).

O Instituto Português da Juventude e Desporto (IPJ), também para descontinuar o comportamento sedentário durante a Pandemia, e no contexto do programa #SERATIVOEMCASA, apresentou um conjunto de propostas de exercícios, específicos, para a promoção das várias componentes da condição física e estão segmentadas por faixas etárias: dos 0 aos 4 anos, dos 5 aos 17, dos 18 aos 64 e, para pessoas a partir dos 65 anos (IPDJ, 2020). Segundo o *Health at Glance* (2020, 2021), em contexto do COVID-19, enquanto algumas pessoas aumentaram o seu nível de atividade física, participando em mais desportos, caminhadas e similares, a atividade física global diminuiu e comportamentos sedentários aumentaram devido aos confinamentos (OECD, 2020, 2021b).

Através de diferentes programas, quer a OMS quer a DGS e outras entidades escolares e recreativas continuam a programas e recomendações a alertar as populações para os efeitos nocivos para a saúde dos comportamentos sedentários e inatividade física.

2.3. Métodos de avaliação da atividade física, aptidão física e comportamento sedentário

A atividade física tem múltiplas dimensões (intensidade, duração, frequência, modalidade) e implica que a sua avaliação possa ser complexa, muitas vezes relacionados com os efeitos sob a saúde. Os níveis de AF são frequentemente supervisionados para avaliar os comportamentos e a sua associação com outros fatores de comorbilidade da população e taxas de mortalidade, dado que um nível baixo de AF implica um maior risco de contrair várias doenças e incapacidade funcional. A avaliação da AF pode ser utilizada com diversos objetivos, como conhecer os hábitos de uma população, avaliar os efeitos entre a inatividade física e a saúde; apreciar as intervenções a serem direcionadas para o aumento da AF, estratificar o risco de incidentes cardiovasculares durante o esforço físico, controlar o custo energético de qualquer atividade humana, monitorizar alterações no dispêndio energético entre populações e calcular a dose da resposta entre a associação e o efeito (Ainslie et al., 2003).

Mais de 30 instrumentos diferentes têm sido usadas para avaliação da atividade física e do gasto energético, no entanto, alguns autores sugerem que existem mais de 50 técnicas (Ainsworth et al., 1993). A escolha do método mais adequado implica um equilíbrio entre diferentes variáveis tais como: (a) validade, que assinala se o instrumento mede o que propõe avaliar; (b) reprodutibilidade, indicada pela capacidade de um instrumento conceber o mesmo resultado quando reaplicado sob as mesmas circunstâncias; (c) praticabilidade, que inclui o tempo e custos envolvidos pelo investigador e participantes e possível interferência do instrumento na resposta observável (Schoeller & Racette, 1990).

A seleção final do instrumento deve ter sempre em ponderação quais os objetivos do estudo, a dimensão da amostra, o orçamento, os fatores da população de estudo (ou seja, idade, sexo, peso corporal, comorbidades), diferenças étnicas, fatores culturais, sociais e ambientais e, também a dimensão ou

dimensões da atividade física que mais proveito tenham para o estudo, fatores que podem impactar na escolha de uma medida de AF (Sylvia et al., 2014).

Os métodos de avaliação da atividade física apresentam-se referenciados na literatura (Bauman et al., 2011; Kriska & Caspersen, 1997), no entanto, em relação aos comportamentos sedentários ainda é necessária uma melhor sistematização de métodos de avaliação. Atualmente, nenhum método pode ser considerado suficiente a ponto de descartar os demais, e por isso, a combinação de mais de um método pode resultar em uma melhor avaliação da atividade física. Existem 2 grandes categorias de métodos disponíveis para avaliar a AF, os métodos objetivos e métodos subjetivos (Corder et al., 2008).

2.3.1. Métodos objetivos

As metodologias objetivas incluem todos os instrumentos que utilizam as medidas de maior precisão, de maior custo econômico e de menor facilidade de avaliação, tais como sensores de movimento (acelerômetros e pedômetros), monitores de frequência cardíaca, água duplamente marcada, calorimetria direta e indireta marcada, ou de observação direta para a mensuração de atividades em determinado período (Cabral et al., 2019; Yang & Hsu, 2010). Estes instrumentos apresentam uma maior exatidão nas avaliações e na obtenção de resultados mais conclusivos em comparação com os métodos subjetivos.

Os métodos objetivos podem ser divididos pelas seguintes categorias: medidas de gastos energéticos, medidas fisiológicas, sensores de movimento e métodos de avaliação que combinam mais de um tipo de sensor.

Medidores de gastos energéticos

Quando falamos de medidas do gasto energético teremos de fazer referência às componentes do gasto energético. A energia é despendida pelo corpo humano na forma de metabolismo basal, efeito térmico dos alimentos (ETA) e a atividade física. Estes três constituintes compõem o gasto energético total diário de um indivíduo. Os maiores determinantes do gasto total diário são o peso, estatura, idade, sexo e atividade física.

O dispêndio ou taxa basal (TMR) representa a energia gasta por um indivíduo mantido em repouso, num meio termicamente neutro, ao acordar, após 12 horas de jejum, antes de atividade física. Refere-se à energia despendida nas funções involuntárias do organismo, tais como o batimento cardíaco, respiração, secreção de hormonas, sistema nervoso e sono, e é influenciada pela idade, sexo, hormonas, peso e composição corporais, e fatores genéticos. Depende da massa corporal magra e, em menor dimensão, da idade, do sexo e de condicionantes familiares. Na TMR, 40% da energia provém dos hidratos de carbono e 60% da energia provém das gorduras. O dispêndio ou gasto energético em atividade física (GEAF) é energia gasta em atividades físicas diárias, leves, moderadas e vigorosas. É a componente mais variável do gasto total de energia. Sofre influência da composição corporal e do nível de

aptidão física e diminui com a idade e é superior no sexo masculino. A ETA (efeito energético dos alimentos), energia despendida na digestão, transporte, transformação e armazenamento dos substratos energéticos inclui um componente de termogênese obrigatória e um componente de termogênese facultativa ou regulatória. Assim, o gasto energético total (GET) = TMR + ETA + GEAF (Kushner et al., n.d.; Ravussin & Ryan, 2016; Redman & Ravussin, 2007; Trumbo et al., 2002).

Outro instrumento para o cálculo de gastos energéticos é por calorimetria direta e indireta. A calorimetria direta envolve a medição da energia gasta por um indivíduo ao longo de um determinado período por medição do calor emitido pelo corpo. Utiliza-se uma câmara do tamanho de uma sala, projetada para detetar a perda de calor de indivíduos durante o descanso ou exercício. As perdas de calor pelo corpo são medidas por água circulante através de tubos, numa câmara respiratória, onde a temperatura da água de entrada e de saída, e o fluxo de água são cuidadosamente medidas, em intervalos de tempo. A calorimetria direta é altamente precisa na medição do gasto energético total, com estimativas de erro inferior a 1% (Valanou et al., 2006).

A calorimetria indireta é um método não-invasivo que determina as necessidades nutricionais e a taxa de utilização dos substratos energéticos a partir do consumo de oxigénio e da produção de dióxido de carbono obtidos por análise do ar inspirado e expirado pelos pulmões (Diener, 1997). A denominação indireta indica que a produção de energia, fruto da calorimetria direta, mede a transferência de calor do organismo para o meio ambiente, e é calculada a partir dos equivalentes calóricos do oxigénio consumido e do dióxido carbono produzido. Admitindo-se que todo o oxigénio consumido é utilizado para oxidar os substratos energéticos e que todo o dióxido de carbono produzido é eliminado pela respiração, é possível calcular a quantidade total de energia produzida. Essa "produção de energia" significa a conversão da energia química armazenada nos nutrientes em energia química armazenada no ATP mais a energia dissipada como calor durante o processo de oxidação." (Diener, 1997). No entanto, estes métodos dois métodos são de custo elevado, requerem pessoal técnico específico e demoram algum tempo a ser realizados.

Outro instrumento é o da água duplamente marcada (DLW), que pode ser usada como método para medir a taxa metabólica média diária de num organismo durante um período, no mínimo durante dois dias e pode estender-se até 21 dias. É executado a partir da ingestão de água que contem isótopos estáveis de hidrogénio e oxigénio, que são misturados com a água corporal. As taxas de perda de hidrogénio e oxigénio são medidas pela descida das suas concentrações nalgum fluido do corpo, geralmente a urina. A diferença entre a taxa de perda de ambos isótopos é utilizada para estimar a produção de dióxido de carbono e o gasto energético. Atualmente, o método DLW é a mais aceitável e poderosa técnica para fornecer uma medida objetiva gasto total energético, no entanto é um instrumento bastante caro e não permite saber o gasto energético em momentos diferentes durante todo o dia (Scagliusi & Lancha, 2005; Valanou et al., 2006).

Métodos de observação direta

Outro método objetivo é o da observação direta, um dos primeiros processos utilizados para registrar a AF, em que o observador, alguém preparado, observa ou grava num vídeo um indivíduo que participa em atividades físicas para as monitorizar e registar. Este método de avaliação pode ser utilizado para revelar informações importantes do contexto, permitindo assim uma avaliação do modo/tipo de atividade física, bem como, quando e onde (informações das características das áreas de atividade). Este método, geralmente é usado para estimar a atividade física de uma comunidade pequena, usando um método de amostra temporal da utilização do espaço físico. Como método de avaliação da atividade física, a observação direta é mais usada com crianças do que com adultos e tem uma difícil aplicabilidade em amostras grandes. A tarefa de ver dos vídeos pode tornar-se aborrecida, pelo que a precisão diminui à medida que aumenta o período de observação (Speck & Looney, 2006).

Para enquadrar a atividade física nos objetivos e finalidades educativas manifestadas no currículo da disciplina de Educação Física utiliza-se o programa educativo e de avaliação da aptidão física e a atividade física de crianças e adolescentes relacionada com a saúde, o FITNESSGRAM™. Este programa pretende avaliar a associação entre níveis de prática habitual de atividade física e escores equivalentes aos componentes de aptidão física relacionada à saúde. Envolve a avaliação de diversas componentes da aptidão que são estimadas por diversos testes em cada âmbito: aptidão aeróbia, e aptidão muscular (força muscular, resistência e flexibilidade) e composição corporal (Gregory et al., 2008).

Após a introdução dos dados referentes aos resultados dos testes na grelha, esta nos dará a informação em que zona saudável se situa cada aluno. Mediante análise dos resultados é possível observar que a proporção de alunos que satisfazem as exigências motoras mínimas estabelecidas nos critérios referenciados para a saúde.

Sensores de movimento

- **Acelerómetro**

A praticidade e viabilidade de métodos objetivos de avaliação da atividade física aumentou significativamente com o desenvolvimento tecnológicos.

Os acelerómetros são pequenos sensores que permitem detetar variações de aceleração e quantificá-la num ou nos três eixos ortogonais (vertical, ântero-posterior e médio-lateral, em função das características dos sinais de aceleração, como o padrão de oscilação, o intervalo de tempo e magnitude do mesmo, permitindo quantificar o volume, a intensidade e a frequência e duração da AF, e fazer uma previsão do gasto energético. O sinal é decomposto nos três eixos (x, y e z), correspondendo a componente x à aceleração frontal, a componente y a aceleração vertical e a componente z à aceleração lateral.

O tempo da atividade é uma das principais informações geradas pelo acelerómetro. Ele identifica a duração do sono, tempo em comportamento sedentário, AF de intensidade leve, de intensidade moderada, de intensidade vigorosa e muito vigorosa. Podem ser utilizados por períodos prolongados e, praticamente, o seu uso não interfere na vida diária dos participantes (Gregory et al., 2008). Estes instrumentos podem utilizados em diferentes segmentos do corpo, permitindo avaliar a frequência e amplitude da aceleração proveniente do movimento corporal do respetivo segmento (Streb et al., 2014).

O tempo de uso do sensor é um dos fatores que pode impactar as apreciações do comportamento sedentário, pelo que o acelerómetro deve ser usado durante um tempo suficiente para possibilitar recolher estimativas de seu comportamento habitual (Choi et al., 2012). Dado que os acelerómetros permitem a avaliação dos horários de sono, possibilita avaliar a quantidade e qualidade e duração do sono. Os acelerómetros podem ser utilizados para monitorizar objetivamente o sono dos atletas e pode ser usada durante as rotinas de treino/jogos (geralmente duas semanas, dependendo do protocolo (Troiano et al., 2014), bem como no estudo do sono (Ancoli-Israel et al., 2003; Cusick et al., 2018; Santos et al., 2021).

Atualmente, os acelerómetros de 2 eixos, seguidos dos de 3, são os mais utilizados, cuja estrutura consiste em um sistema de três acelerómetros, cada um dos quais mede a aceleração em direção diferentes, tais como o (GT3X Actigraph, Pensacola, FL, USA)(Gregory et al., 2008). Tendo em conta que a movimento do corpo é pluri direcional, alguns autores sugerem a medição nos três eixos como método mais apropriado para a avaliação da AF, referindo que os acelerómetros triaxiais apresentam uma maior validade na estimação destas variáveis, comparativamente com os acelerómetros uniaxiais (Chen & Bassett, 2005; Hendelman et al., 2000; Troiano et al., 2008).

O uso do acelerómetro em relação à postura dos participantes (por exemplo, em pé, sentado ou deitado) pode ser limitante, porquanto não seja detetado movimento. Por validade entende-se o grau de precisão com que o instrumento mede ou avalia o que se propõe medir ou avaliar uma variável. Os acelerómetros não fornecem, por exemplo, dados confiáveis na captação de algumas formas de movimento, como atividades aquáticas e ciclismo, e têm um custo ainda elevado em comparação com outros métodos. Os acelerómetros são um método objetivo comumente utilizado para medir a atividade física em crianças e adolescentes (Puyau et al., 2002). Em determinados estudos, o uso de acelerómetros para a medição da atividade física tem produzido resultados contraditórios existindo diferenças das correlações entre o laboratório e o terreno, nomeadamente em relação aos estudos que foquem crianças, justificável pela variedade dos movimentos nesta faixa etária em que o acelerómetro é limitado na sua deteção (Janz, 1994).

A utilização dos acelerómetros para avaliação de todas as componentes da AF e o tempo sedentário vem adquirindo espaço em investigações e na literatura, nomeadamente para validarem os métodos subjetivos (Ferri-Caruana et al., 2020; Nooijen et al., 2017; Rowlands et al., 2018; Sasaki, Motl, & McAuley, 2019; M. Smith et al., 2017; Zanello et al., 2018).

- **Pedómetros**

Para avaliação da AF poder-se-á recorrer também ao pedómetro, um medidor de passos por sistema pendular que apresenta muitos modelos comerciais, que permite avaliar o número de passos percorridos por dia, ou o cálculo da distância média realizadas quando o comprimento médio do passo é inserido. Ainda, permite calcular o dispêndio energético (calorias) e número de passos aeróbicos (número de passos realizados após consecutivos minutos de atividade física).

Caminhar, entre outras formas de exercício, pode contribuir para a saúde, melhorando o bem-estar cardiovascular e geral dos indivíduos. Segundo Tudor-Locke & Bassett (2011) menos de 5000 passos por dia indica que um indivíduo tem um estilo de vida sedentário, entre 5000 -7499 passos/dia, assinala que uma pessoa não pratica atividade física diariamente, sendo considerada uma pessoa pouco ativa. Entre 7500 - 9999 passos/dia demonstra que um sujeito inclui, no seu quotidiano, alguma atividade física ou que a sua profissão/ocupação tem exigências físicas, sendo considerada uma pessoa moderadamente ativa; maior ou igual a 10000 passos/dia é considerada uma pessoa ativa. Os especialistas aconselham 10.000 passos por dia para todos os adultos, o que corresponde a mais ou menos uma hora de atividade, que pode ser calculada concomitantemente (Tudor-Locke et al., 2011).

Embora os pedómetros forneçam algumas informações sobre os níveis de AF, têm aplicação limitada para medir algumas atividades do quotidiano. Não são sensíveis a outras atividades que não sejam caminhar, não podem distinguir entre andar, correr e subir escadas, assumido que uma pessoa tem mesmo esforço. Também não fornecem qualquer informação temporal sobre um intervalo de tempo determinado (Oliveira & Maia, 2001).

O pedómetro é uma ferramenta objetiva, conveniente e económica que está a ser progressivamente utilizada para avaliar a AF na adolescência, nas crianças e nos idosos, com o intuito de promover aumento dos níveis de atividade física e gastos energéticos. (Croteau et al., 2007; Lubans et al., 2015; Telford et al., 2013).

- **Sitting Pad**

Outro instrumento que foi desenvolvido para a avaliação do tempo de permanência sentado é o *sitting pad*, uma almofada que é instalada no assento de uma cadeira e que inclui um dispositivo que regista o tempo em que um indivíduo permanece sentado. Pode ser programado para tocar um alarme, prevenindo o sujeito para suspender o seu tempo sentado. É importante tomar-se consciência de que a fidelidade desses dados não é muito precisa (Ryde et al., 2012).

- **SenseCam**

Atualmente a tecnologia mundial utiliza os mais variados recursos existentes nos telemóveis, aplicações, que influenciam a rotina diária do usuário, ajudando na prática de exercícios, no controle de passos, na frequência cardíaca, na regulação da alimentação e do sono, etc. Como exemplo, o instrumento desenvolvido pela Microsoft designado SenseCam, que pode fornecer uma observação objetiva de comportamentos sedentários através de imagens de visualização da primeira pessoa. Pode ser utilizado simultaneamente com outros métodos de avaliação do comportamento sedentário como a acelerómetro (Kerr et al., 2013).

- **Monitor de frequência cardíaca**

Trata-se de um sensor fisiológico que tem como objetivo a monitorização da frequência cardíaca (FC). É um instrumento de fácil aplicação e de relativo baixo custo, que permite a obtenção de informações sobre o gasto energético em atividade física (GEAF) e aos padrões de AF (Ceesay et al., 1989). Essa estimativa do DEAF é obtida tendo em conta a existência de uma relação linear e proporcional instituída entre a FC e o volume de O₂ consumido durante a efetuação de contrações musculares dinâmicas (Deurenberg et al., 1993).

É possível reter os dados relativos à FC durante períodos que vão de um dia ou mesmo de semanas.

A exatidão dos resultados indicativos da atividade física resultante da monitorização da frequência cardíaca é geralmente aprimorada através da calibração da frequência cardíaca e do gasto energético de um indivíduo (através da medição do consumo de oxigénio), para diferentes níveis de atividade, contabilizando assim a variação entre a resposta da frequência cardíaca individual. Embora os monitores meçam a frequência cardíaca, a sua precisão para a medida de gasto energético é limitada pelo fato desta se alterar independente da atividade física. Para superar a necessidade de estimar os gastos energéticos através da monitorização da frequência cardíaca, abordagens generalizadas como a utilização de estimativas de gastos energéticos da frequência cardíaca, através da utilização de equações multivariadas, são usadas.

Deste modo, os monitores de FC podem fornecer informação acerca da intensidade e duração das atividades efetuadas ao longo do dia, no entanto dificulta a distinção entre atividades leves e moderadas (Melanson & Freedson, 2001). Poderão existir algumas limitações no seu uso, como os efeitos provocados pelo movimento do corpo, pelo stress, variações da temperatura, hidratação, a ingestão de alimentos e cafeína, tabagismo, ter praticado AF antes, a posição do corpo e o uso estático/dinâmico dos membros.

O conhecimento da frequência cardíaca é um elemento muito importante no controle do treino, acessível e fácil de certificar. O aumento das variáveis cardíacas nos atletas está relacionado com a intensidade e o tipo de treino estas alterações acontecem com planos de treino de duração relativamente curta e desaparecem com a cessação dos mesmos. A frequência cardíaca é considerada como sendo

bastante útil, uma vez que oferece uma resposta bastante linear ao incremento das cargas de trabalho e usualmente consegue atingir os valores máximos à mesma intensidade de exercício que a potência aeróbia máxima (Astrand; Rodahl, 1986).

Entre as técnicas e fórmulas mais adequadas para calcular a frequência cardíaca de reserva ou frequência de treino (FCT) usa-se fórmula de Karvonen et al., uma referência importante para a planificação dos treinos de atletas: $FCT \text{ (frequência cardíaca de treino)} = (FC \text{ máx.} - FC \text{ repouso}) \times \% \text{ de esforço desejado} + FC \text{ repouso}$. Esta fórmula calcula a intensidade do exercício, levando em consideração a FC de repouso (Marques, 2009). A frequência cardíaca em repouso é a frequência cardíaca mínima que uma pessoa apresenta enquanto está acordada. Para conseguir medir esse valor corretamente, é necessário que isso seja feito logo após acordar ou após dez minutos de repouso. Deve ser medida em jejum e sem se ter feito nenhuma atividade física intensa anteriormente. As pessoas que praticam bastante atividade física têm uma frequência cardíaca em repouso mais baixa. O monitor de frequência cardíaca (FC) permite fazer a medição a frequência cardíaca máxima e a de repouso.

Num treino, a alternância das sessões de exercícios de intensidade forte, moderada e fraca, a capacidade dos atletas de se adaptarem às cargas de trabalho e de recuperação da fadiga, fruto do esforço do treino, são essenciais no processo de adaptação do organismo. No entanto, a frequência cardíaca aumenta linearmente e proporcionalmente com a intensidade do movimento durante uma atividade aeróbia de intensidade moderada a vigorosa. Com o início da atividade e a cessação de atividade, há um período de atraso. Portanto, a frequência cardíaca pode perder a atividade esporádica ou sobrestimar o tempo gasto em diferentes intensidades de atividade durante a recuperação. A avaliação da atividade física pelo uso da frequência cardíaca é problemática nos níveis de atividade de baixa intensidade, porque a frequência cardíaca também é influenciada por fatores que causam reatividade simpática (por exemplo, consumo de cafeína, estado emocional e temperatura).

Assim, o controle da frequência cardíaca assume assim um papel determinante no controle das intensidades de treino, o que permite que os treinadores o adaptem o treino às físicas dos atletas. A curva de recuperação cardíaca é um instrumento de controlo bastante simples ao alcance dos treinadores, o que permite retirar informações sobre o nível de condição física do atleta e sobre nível individual de AF. Também permite calcular a frequência cardíaca ideal para resistir a um treino longo, ou fazer cálculos de estimativa para definir uma variável que permita definir a intensidade de exercícios físicos durante o repouso, realização de exercício e recuperação do indivíduo pós-exercício (Cafruni et al., 2012).

- **FITNESSGRAM™**

Para enquadrar e planear a atividade física finalidades educativas para crianças e adolescentes expostas no programa nacional da disciplina de Educação física de um Programa Nacional (FITescola, <https://fitescola.dge.mec.pt/>), utiliza-se uma bateria de testes, o FITNESSGRAM™, proposto pelo *Cooper Institute for Aerobics Research*, que permite apreciar os níveis aptidão física e atividade física

em crianças e adolescentes ao nível da saúde. Envolve a avaliação de diversas componentes da aptidão física: aptidão aeróbia, e aptidão muscular (força muscular, resistência e flexibilidade) e composição corporal (Gregory et al., 2008).

Os testes do FITNESSGRAM podem englobar testes motores e físicos como: 1) abdominal modificado (*curl-up*); 2) Extensão do tronco (*trunk-lift*); 3) Extensões de Braços; 4) Teste de Flexibilidade (composto por dois exercícios, o da flexibilidade de ombros e o senta e alcança), 5) caminhada/corrida de “vai-e-vem-“(PACER) 6) e a medida do IMC (G. Silva, Aires, Mota, Oliveira, et al., 2012a).

Com base no desempenho alcançado no teste Vaivém, de acordo com o protocolo do FITNESSGRAM™ na sua versão adaptada: PACER – *Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run*, poder-se-á avaliar o consumo máximo de oxigênio ($VO_2\max$), o principal parâmetro classificativo do nível de aptidão cardiorrespiratória, que de acordo com as normas de referência para $VO_2\max$ do FITNESSGRAM™, qualifica como “low fit” (abaixo da zona saudável) e “fit” (na zona saudável) (G. Silva, Oliveira, et al., 2012).

O teste do Vaivém pode ser realizado num recinto interior ou exterior com espaço suficiente para a marcação de um percurso de 20 m, e consiste em percorrer um número máximo de percursos à máxima distância possível numa direção e na oposta, com uma cadência pré-determinada.

Mediante análise dos diferentes resultados dos diferentes testes do FITNESSGRAM™ é possível observar a proporção de indivíduos que satisfazem as exigências motoras e físicas mínimas estabelecidas nos critérios referenciados para a saúde (Gregory et al., 2008).

A avaliação da atividade física, comportamentos sedentários, qualidade de sono, são fatores muito importante para os investigadores e profissionais interessados na vigilância rastreio, avaliação e intervenção. A validade de um instrumento de avaliação da atividade física é, sem dúvida, um fator muito importante.

2.3.2. Métodos subjetivos

As metodologias subjetivas ou de autorrelato (questionários, entrevistas, diários) dependem das informações obtidas do indivíduo. Os questionários, enquanto métodos de avaliação subjetiva, são usados para determinar a quantidade e qualidade do comportamento sedentário, atividade e exercício físico e qualidade de vida, a partir de respostas ou entrevistas estruturadas. Também os diários, questionários de história quantitativa e perguntas globais de autorrelato, onde indivíduos são convidados a registar as suas atividades, as dimensões de AF que são registadas (tipo, intensidade, frequência, duração), as condições em que as atividades físicas são realizadas (ocupação, habitação, transporte e lazer) são instrumentos muito úteis (Valanou et al., 2006).

Estes métodos dependem da memória do interrogado e do seu entendimento e até da intensidade, tipo e duração da atividade física que é relatada. Tem, por isso, de ser considerado a importância

ou subestimação atribuída ao nível de atividade física. Globalmente, os estudos de validação de questionários mostram fortes correlações com outros critérios para a avaliação da atividade física de intensidade vigorosa. Neste tipo de método, existem algumas limitações em relação às crianças com menos de 10 anos, dado que possuem algumas dificuldades para se lembrarem e compreenderem as variáveis relacionadas com o tempo e o nível de intensidade da AF, sendo menos precisas para as atividades de intensidade leve a moderada, dado que a maioria das AF realizadas pelas crianças não ocorre de maneira planeada e estruturada, como no caso dos adultos. O mesmo pode acontecer com os idosos (Matsudo et al., 2001).

Em 1998, a Organização Mundial da Saúde (OMS), o Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos e o Instituto Karolinska na Suécia reuniram investigadores com o intuito de desenvolverem e testarem um instrumento que permitisse obter medidas de atividades físicas que fossem internacionalmente comparáveis, dado a não existência de um questionário único sobre os resultados de diferentes países. Surgiu, assim, o *International Physical Activity Questionnaire/* Questionário internacional de Atividade Física), (IPAQ), 'que apresenta duas versões, uma longa (*Long Form* -IPAQ-L), e outra curta, (*Short Form* - IPAQ-SF), que podem ser efetuados presencialmente (*face to face*), por telefone e de modo auto reportada (impresso).

A primeira versão apresentava 27 perguntas relativas à prática de AF nos domínios de trabalho, atividades domésticas, transporte, lazer, tempo sentado). (Mahecha Matsudo et al., 2003). No caso da forma longa, versão portuguesa, o formulário apresenta trinta e um itens e foi desenhada para fornecer informação sobre a evolução dos hábitos diários de atividade física (Campaniço, 2016). Trata-se de um questionário validado para a população portuguesa, simples e de fácil compreensão, que permite obter informações relevantes sobre o nível de atividade física, hábitos de exercício físico e sedentarismo das populações.

O Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) foi desenvolvido para medir a saúde física atividade em populações adultas, no entanto foi adaptado para os adolescentes por tendo em consideração os seus domínios de ocupação. O questionário modificado (IPAC-A), abrange quatro domínios de atividade física: 1. atividades físicas relacionadas com a escola, incluindo a atividade durante aulas de educação física e intervalos; 2. transporte/deslocação; 3. trabalhos domésticos e 4. tempos de lazer. Em cada um dos quatro domínios, os números de dias por semana e períodos por dia passado a caminhar, em atividade moderada e vigorosa é registada. A intensidade moderada foi definida em termos absolutos como 3-6 equivalentes metabólicos (METs) e intensidade vigorosa foi definida como mais de 6 METs. Após a adaptação, o questionário foi traduzido para francês, flamengo, alemão, grego, húngaro, italiano, espanhol e sueco e inglês (Hagströmer et al., 2008).

Adicionalmente, quando realizados a crianças, adolescentes e adultos, acrescentam-se outras questões de forma a qualificar as horas de sono, das atividades físicas diárias e de lazer regular. Os participantes são convidados a quantificar o tempo que passam sentados, durante o tempo de lazer (tempo dedicado à utilização de equipamentos eletrónicos com ecrã, incluindo ver televisão) e o tempo

sentado (Aires et al., 2011b). Para crianças a partir dos 3 anos, adolescentes, adultos e grávidas são colocadas adicionalmente perguntas sobre comportamentos sedentários. Os participantes são convidados, por vezes, a quantificar o tempo que passam sentados no trabalho, em casa, bem como o tempo que passam no automóvel (Lopes et al., 2017).

O tempo sentado tem sido um dos marcadores específicos de comportamento sedentário utilizado como estratégia de avaliação. Segundo Rosenberg et al., o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) apresenta uma boa confiabilidade para o tempo sentado total (tempo sentado por dia durante a semana e no final de uma semana), e uma validade aceitável em relação ao uso do acelerómetro (D. E. Rosenberg et al., 2008). A procura por métodos mais precisos para avaliar o comportamento sedentário parece estar entre as questões estratégicas das pesquisas no âmbito da atividade física e saúde (Marshall et al., 2010b).

Segundo Tremblay et al. (2017), os instrumentos de autorrelato forneçam informações sobre o modo e domínios do comportamento sedentários, mas pouco se sabe sobre a sua validade (até que ponto o questionário mede o que afirma medir) e a fiabilidade (até que ponto um questionário pode produzir resultados consistentes e reproduzíveis (Tremblay et al., 2017).

Craig et al (2003), num estudo envolvendo 12 países, sobre os resultados de validade do IPAQ, demonstrou que este instrumento apresenta propriedades de medição que são tão satisfatórias, quando comparadas por outros tipos de autorrelatos sobre a atividade física, pelo que o uso deste instrumento, nomeadamente o de forma curta, para a monitorização da atividade física tem tido uma grande aceitabilidade ao nível internacional. A versão curta contém nove itens e fornece informações sobre o tempo despendido em caminhadas, em atividades de intensidade moderada e vigorosa e em atividade sedentária (Craig et al., 2003). Através do uso do IPAQ versão curta pode ser avaliado o tempo semanal (min.sem^{-1}) e o tempo médio diário (min.dia^{-1}) em atividade física vigorosa (AFV), atividade física moderada (AFM) e o tempo despendido em caminhadas (AFCam), que juntas representam a atividade física total como indicativo da AFMV (atividade física moderada a vigorosa) (Campaniço, 2016).

O IPAQ na sua versão curta foi validado para crianças e adolescentes (Ferro-Lebres et al., 2016; Hagströmer et al., 2008), sendo usado em diferentes países. Os dados do IPAQ de forma longa ou curta devem ser executados e validados segundo as recomendações *do Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) - Short and Long Forms* (IPAC, 2005). Outro questionário que pretende avaliar o índice de atividade física é o *Physical Activity Index – PAI / Índice de Atividade Física - IAF*. Este formulário pretende determinar os níveis de atividade física em diferentes contextos e os níveis de participação desportiva dos sujeitos. É constituído por cinco questões, podendo apresentar 4 ou 5 opções de respostas (escala de 4/5 pontos), cada uma com uma diferente pontuação etárias (Aires et al., 2011b).

Originalmente, o questionário é composto por cinco perguntas: 1. Fazes atividades desportivas fora da escola? (Num clube, no ginásio ou noutra sítio); 2. Participas em atividade física de lazer? (Sem integrar nenhum clube); 3. Para além das atividades letivas, quantas vezes praticas atividade física ou desporto

por pelo menos 20 minutos? 4. Fora do tempo escolar, quanto tempo dedica à prática de atividades físicas e desportivas ao ponto de ficares ofegante (a respirar depressa ou com dificuldade) ou transpirado? 5. Participas em competições desportivas? As opções para a 1.ª e 2.ª questões são respetivamente: 1) Nunca, 2) Menos de 1 semana vez por semana, 3) Pelo menos uma vez semana, 4) Quase todos os dias. Para a 3.ª pergunta: 1) Nunca, 2) Menos de uma vez por mês, 3) Entre uma vez por semana e uma vez por mês, 4) 2 ou 3 vezes por semana, 5) 4 vezes por semana ou mais. Na 4.ª pergunta: 1) Nunca, 2) Entre meia hora e 1 hora, 3) De 2 a 3 horas, 4) De 4 a 6 horas, 5) 7 horas ou mais. Para a 5.ª questão: 1) Nunca, 2) Não participo, mas já participei, 3) Sim, ao nível escolar, 4) Sim, ao nível de um clube (Ledent, M., & Telama, R., Cloes, M., Carvalho, L. M., Almond, L., & Piéron, 1997).

Hoje, existem muitos questionários para a medição do comportamento sedentário, utilizados em estudos longitudinais e transversais: *Yale Physical Activity Survey* (YPAS) (Dipietro et al., 1993; Kruskall et al., 1993); *Stanford 7-d Physical activity recall* (PAR), destinado a jovens adultos (Garfield et al., 2012); CHAMPS - *Physical Activity Questionnaire* para adultos seniors (Stewart et al., 2001); PACE- *Sedentary Behavior Questionnaire* (PACE-SB) (Júdice et al., 2021; Waters et al., 2016); HEL-ENA *Sedentary behaviour questionnaire* (Gracia-Marco et al., 2012); *Marshall Sitting Questionnaire* (Sasaki, Motl, & Mcauley, 2019); *SIT-Q-7d Questionnaire* (Wijndaele et al., 2014); *DAPA Measurement Toolkit* (DAPA Toolkit, 2015); *Baecke Questionnaire* (A Florindo et al., 2006; Baecke et al., 1982); *Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire* (Amireault & Godin, 2015), entre muitos outros.

Estes questionários abordam diferentes domínios onde os comportamentos sedentários possam ser escrutinados. Como exemplo, o questionário *Sedentary Behavior Questionnaire* (PACE-SB) foi realizado para avaliar a quantidade de tempo gasto durante 9 comportamentos sedentários (ver televisão, jogar computador/videojogos, sentar-se enquanto ouve música, sentar-se e falar ao telefone, fazer trabalho de escritório, sentar e ler, tocar um instrumento musical, artes e ofícios, sentar-se e conduzir/andar de carro, autocarro ou comboio). Os comportamentos sedentários foram avaliados separadamente para dias úteis e fins de semana. O total de comportamento sedentário será calculado como a soma do tempo gasto nos 9 comportamentos (D. E. Rosenberg et al., 2010).

Também outros autores têm avaliado o comportamento sedentário através de um conjunto questões sobre o tempo de permanência sentado e de exposição a equipamentos eletrónicos com ecrã (TV, computadores, tablets e telemóveis), durante os dias de semana e durante os dias de fim-de-semana (Eisenmann et al., 2002; G. Silva, Andersen, et al., 2013). O tempo passado na utilização das redes sociais, também pode ser um indicador de comportamento sedentário, isto é o tempo medio diário (min.dia^{-1}) de utilização, e o somatório de redes sociais que utiliza (Caldas, 2021). Segundo Marshall et al. (2016), na avaliação do tempo exposto a comportamentos sedentários é necessário identificar as atividades realizadas durante o fim de semana das atividades dos dias, bem como deve ser considerado o tempo despendido em comportamento sedentário nos distintos domínios (trabalho, lazer, doméstico ou transporte) e, também as interrupções ocorridas durante esse comportamento (Marshall et al., 2010a).

Apesar dos problemas apontados à avaliação subjetiva e a erros de estimativa, os questionários continuam sendo a opção mais utilizada para estudos observacionais descritivos/analíticos devido ao seu baixo custo, facilidade de aplicação a uma grande amostra, e simplicidade de avaliação (Ferro-Lebres et al., 2016).

No caso dos diários, o registo pode ser efetuado à medida que as atividades ocorrem. Os diários de autorrelato exigem que os participantes registem a AF em tempo real, o que fornece os dados mais pormenorizados e que podem superar algumas limitações dos questionários (Cafruni et al., 2012). O Diário de Bouchard et al. (1983), como exemplo, permite registrar as atividades em formulários próprios com cada dia dividido em 96 períodos de 15 minutos cada, ou intervalos de tempo pré-determinados. As categorias das atividades utilizam uma escala de 1 a 9 de acordo com o gasto energético, que vai desde o sono (categoria 1) até ao intenso trabalho ou desportos de alta intensidade (categoria 9). O comportamento sedentário pode ser calculado como a soma do tempo identificado como estando na categoria 2 (sentado: comer, ouvir, escrever, etc.) o que corresponde a um intervalo de 1,0 a 7,8 METs, para gerar uma classificação total do gasto energético (Bouchard et al., 1983). Outro exemplo é o do diário elaborado por Ainsworth (2009), que desenvolveu e implementou um registo de 7 páginas (1 página para cada dia) que continha 48 itens (7 atividades de intensidade de repouso/luz [$< 3,0$ METs], 25 de intensidade moderada [$3 - 6$ METs], e 16 intensidade vigorosa [> 6 METs]), organizada por diferentes domínios de atividade física (Strath et al., 2013). Sendo um instrumento que apresenta alguma validade, é necessário ter em consideração uma possível renitência dos participantes em registar todas as atividades, ou até mesmo a facilitar o registo.

Os Questionários de História Quantitativa (*Quantitative History Questionnaire*) são os questionários sobre a atividade físicas mais abrangentes. Consistem em 15 a 60 questões e podem demorar de 15 a 60 min para serem concluídos. Devido à sua extensão, geralmente são realizados por entrevista. São muito detalhados e normalmente refletem o volume (frequência, intensidade e duração) da AF realizada em diversas condições, incluindo ocupação, habitação, transporte e atividades recreativas. Desta forma, informações detalhadas sobre o gasto energético da atividade física, bem como padrões de AF observados durante o dia anterior, semana, podem ser recolhidas (Ferro-Lebres et al., 2016) Strath et al., 2013).

A possibilidade executar a validade e reprodutibilidade dos usos destes métodos subjetivos podem apresentar níveis satisfatórios numa determinada população, mas não terá necessariamente o mesmo resultado quando aplicado noutras. Assim por vezes, tem de se comparar os resultados com os obtidos por outros métodos objetivos, que foram desenvolvidos com o intuito de solucionar e ultrapassar as limitações associadas ao uso dos subjetivos. (Makarewicz et al., 2021; M. D. Schmidt et al., 2008)

2.4. O sono

2.4.1. Fisiologia e biologia do sono

Dormir é uma necessidade humana e indispensável à vida. Definir o sono não é tarefa simples, quer sob o ponto de vista fisiológico, quer sob a explicação comportamental do indivíduo que dorme. A OMS define o sono é uma necessidade humana básica e é essencial para uma boa saúde, boa qualidade de vida e desempenho durante o dia. O sono, comportamento sedentário, e a atividade física (leve, moderada e vigorosa) são indicadores do comportamento dos indivíduos e que fazem parte do quotidiano de cada indivíduo. Teremos que pensar que passamos cerca de um terço das nossas vidas dormindo e o sono é gerido por um relógio biológico ajustado num ciclo de 24 horas (WHO, 2004).

Segundo Da et al. (2010), “ sono é uma condição fisiológica de atividade cerebral, natural e periódica, caracterizada por modificação do estado de consciência, redução da sensibilidade aos estímulos ambientais, acompanhados por características motoras e posturais próprias, além de alterações autônomas” (Da et al., 2008, p. 6). É uma condição vital e complexa, que depende do equilíbrio psíquico, neurológico e hormonal e é considerado como um grande regulador das nossas funções vitais. O sono é cíclico e reversível, caracterizado por uma diminuição dos movimentos e de respostas a estímulos externos, por uma redução da atividade mental e física e de parâmetros biológicos, contribuindo para restauração do metabolismo energético e conservação de energia. Assim, o objetivo fundamental do sono não é promover apenas um período de repouso, mas aumentar a frequência de descargas das células do sistema nervoso, maiores do que as observadas em vigília, de forma a promover o bom funcionamento do organismo. Durante uma noite de sono, os sistemas e funções fisiológicas sofrem alterações e a cada momento do sono (REM e NREM) as respostas do organismo serão diferentes (Talhada, 2012).

Dentro das teorias esclarecedoras da função do sono, encontram-se duas correntes dominantes, que salientam as funções de restauro e adaptação, segundo a Teoria da Restauração do organismo e a Teoria da Conservação da energia do sono. Segundo esta última, as energias físicas e mentais despendidas durante o dia seriam contrabalançadas por uma diminuição do consumo de energia durante a noite, dado que se assiste a uma diminuição do funcionamento metabólico e da temperatura corporal. De acordo com a Teoria da Restauração do Organismo, o sono é fundamental para restaurar todo o organismo, quer a nível físico quer mental. Além de o sono restaurar as capacidades mentais, as memórias podem ser consolidadas e processadas durante a duração do sono. De acordo com as duas teorias, o sono assume, assim, funções primordiais para a preservação da energia e para a restauração das competências físicas e mentais. Os seus distúrbios a longo prazo puderam ter consequências na saúde dos indivíduos (Assefa et al., 2015).

Para compreendermos os efeitos das perturbações do sono na saúde, é essencial definirmos os padrões de sono e a classificação dos distúrbios do sono. Os estudos sobre o padrão do sono e os mecanismos envolvidos na indução e manutenção do mesmo iniciaram-se no séc. XIX, no entanto o início

da pesquisa moderna do sono remonta a 1930, depois da descoberta de Hans Berger (1873 - 1941), psiquiatra e neurologista alemão, de que o cérebro gera uma atividade elétrica passível de registo. Este facto esteve intimamente ligado com a invenção da eletroencefalografia ou eletroencefalograma (EEG), um exame que permite o estudo do registo gráfico da atividade elétrica cerebral espontânea do cérebro. Se Berger analisou os resultados diferentes estudos de uma forma qualitativa, mais tarde, outros investigadores contribuíram com os seus trabalhos para o avanço da aplicabilidade e leitura dos resultados da EEG, tais como G. Dietsch (1932), Rohracher (1935), Walter (1936) (Herrmann et al., 2016; İnce et al., 2021).

Em 1937, A.L. Loomis, E. N. Harvey, G. A. Hobart fizeram um registo em humanos com um EEG durante uma noite inteira, demonstrando que o sono não é um estado homogêneo, e consistia numa alternância de estados, Descreveu diferentes estágios de sono e várias características importantes baseado nos resultados do eletroencefalograma, que são usadas atualmente no sistema de classificação dos estágios do sono e são identificados como estágio 1, 2, 3 e 4. Mais tarde, em 1953, foi identificado um último dos estágios de sono. Nathaniel Kleitman (1895-1999), considerado o pai da pesquisa moderna sobre o sono, e Eugene Aserinsky (1921-1998) observaram um novo padrão de EEG de sono com uma baixa voltagem e uma atividade rápida registada no EEG associada aos movimentos rápidos dos olhos. Atribuíram este facto a estar associado à existência de sonhos. Este estágio foi, então, chamado de sono REM (*rapid eye movement*), que alternava periodicamente com os estágios descritos pela existência de movimento não-rápido dos olhos (*Non-Rapid Eye Movements*), ou sono não-REM (NREM) (Martins et al., 2001). Na segunda metade do século 20, Dement, Aserinsky e Kleitman descreveram a existência de um ciclo básico de sono noturno, qualificado pela ocorrência de sono REM a cada 90 minutos, após uma sequência dos estágios do sono Não-REM, que se repetia 5 a 6 vezes durante a noite. Aserinsky e Kleitman caracterizaram, ainda, o estágio onde ocorriam os sonhos, marcado pela presença de movimentos oculares e diminuição do tónus muscular, sono REM (Fernandes, 2006, p. 159) .

Atualmente, o sistema de classificação dos estágios do sono mais aceite foi proposto por Rechtschaffen e Kales (1968), que tem como princípio de que o sono REM e a vigília são estados da consciência basicamente diferentes, determinados por variáveis eletrográficas e fisiológicas.(Fernandes, 2006). Assim, durante o período de sono, normalmente ocorrem de 4 a 6 ciclos bifásicos com durabilidade de 90 a 100 minutos cada, sendo que cada um dos ciclos é composto pelas fases de NREM, com uma duração de 45 a 85 minutos, e pela fase do sono REM, que se estende entre 5 a 45 minutos (Rechtschaffen, 1968). No entanto, alguns investigadores consideram existir algumas limitações nesta classificação (Himanen & Hasan, 2000).

O sono foi dividido em sono REM e não-REM. O sono não-REM é subdividido em quatro estágios ou fases 1, 2, 3 e 4, etapas que estão relacionadas com grau crescente de profundidade e a presença de marcadores eletrofisiológicos específicos, sendo os estágios 3 e 4 também nomeados por sono delta ou de ondas lentas (SWS - slowwave sleep) (Martins et al., 2001). Esta divisão do sono tem

por base o uso do eletroencefalograma, eletroculograma⁴ e o eletromiograma⁵ da região submentoniana (M. A. Carskadon & Dement, 2011).

Segundo Martins et al. (2001), a vigília é caracterizada por um período de atividade elétrica α (8 a 13Hz) e/ou de baixa voltagem, o eletroencefalograma (EEG) exhibe um registo de uma frequência mista; acompanhado por alta atividade eletromiográfica e frequentes movimentos oculares voluntários (Martins et al., 2001). A vigília ocorre antes do início do sono e no despertar matinal, mas existem períodos de vigília alternados com o sono durante a noite que são designados por despertares breves, cuja frequência pode variar de cinco a quinze vezes por hora. Normalmente, verificam-se nas trocas de fase de sono, mas são mais frequentes nas fases 1 e 2 e em REM. Os “despertares” são acompanhados de movimentos do corpo mais ou menos ténues, num aumento de amplitude do EMG (eletromiograma) e da frequência cardíaca (Rente, Pilar; Pimentel, 2004).

Gradualmente passa-se para o estágio 1 do sono não-REM (NREM), um “estágio de transição” ou “meio sono”, que dura em média de 1 a 7 minutos. O estágio 1 do sono NREM é determinado por um EEG (eletroencefalograma) de baixa amplitude, uma frequência mista entre a faixa α e σ (2 a 7Hz). A atividade do EMG é geralmente mais alta do que nos outros estágios do sono, mas a amplitude pode alterar-se bastante. O registo do eletromiograma (EMG) mostra uma redução do tónus muscular e o EOG (eletrooculograma) regista, às vezes, movimentos oculares lentos. Este estágio representa até 5% do tempo total de sono. (Martins et al., 2001) O estágio 2 do sono NREM, ocupa 45 a 55% do tempo total de sono nos humanos adultos. Nesta fase ocorre a sincronização da atividade elétrica cerebral, o é refletido por uma redução da atividade dos neurónios corticais. Neste estágio diminui o ritmo cardíaco e respiratório, os músculos relaxam, há uma diminuição da temperatura corporal, proporcionando um sono leve.

A fase 3 do sono NREM é classificado por ondas lentas ou ondas δ (≤ 2 Hz) e de alta amplitude, maior que $75\mu\text{V}$, que surgem em 20 a 50% da época do registo. O EMG normalmente apresenta baixa atividade. Os movimentos oculares são raros e o tónus muscular diminui progressivamente. Corresponde a 3-8% do sono total. Na parte inicial da noite o estágio 3 normalmente aparece como um estágio de passagem entre o estágio 2 e 4 (Martins et al., 2001; Rechtschaffen, 1968).

O estágio 4 faz parte de 10-15% do sono total. Este estágio é idêntico em termos de registo de EEG, EMG e EOG ao anterior. Caracteriza-se pela presença de ondas δ em mais de 50% da fase. Neste estágio dá-se a libertação da hormona do crescimento (GH) e da leptina e inicia-se a libertação do cortisol até este atingir seu pico máximo, no início da manhã. Na maioria dos adultos, em condição normal,

⁴ O eletrooculograma (EOG) é um exame usado na eletrofisiologia ocular. Ele mede a diferença do impulso elétrico de repouso entre a córnea a região da retina, trazendo informações sobre o funcionamento da via visual e deteção de algumas doenças oftalmológicas.

⁵ No eletromiograma é feito um registo da atividade elétrica dos nervos periféricos e músculos e da transmissão elétrica entre ambos. Permite avaliar o funcionamento de nervos periféricos (aplicando pequenos estímulos elétricos sobre a pele) e o funcionamento dos músculos (usando uma agulha fina descartável específica).

o estágio 4 do sono NREM é registado particularmente no primeiro terço da noite, enquanto a maioria do sono NREM no final da noite é a fase 3 do sono NREM (Martins et al., 2001; Rechtschaffen, 1968).

O sono NREM é fisiologicamente calmo comparado à vigília e ao sono REM. A frequência cardíaca e respiratória tem tendência a serem baixas e mais normais, os músculos estão relaxados, embora o tônus muscular esteja presente em todo o estágio NREM. Os movimentos oculares são raros, com exceção dos movimentos oculares lentos do princípio do sono. (Lovell & Leszewski, 2008). Se um indivíduo é acordado durante este estágio, normalmente descreve pensamentos segmentados, cenários ou imagens vagas, ou sem atividade mental.

Geralmente, o sono REM constitui cerca de 20 a 25% do tempo total de sono nos indivíduos adultos e é acompanhado por uma série de alterações fisiológicas, particularmente em termos da atividade muscular que atinge os níveis mais baixos. O corpo experimenta uma paralisia muscular temporária, que é mais intensa nos músculos do pescoço, afetando igualmente todos os outros grupos musculares principais, com duas exceções: os olhos e os músculos que controlam a respiração. É observado um elevado grau de ativação autónoma, incluindo elevadas e irregulares frequências cardíaca e respiratória e subidas da pressão arterial. Neste estágio do sono o fluxo sanguíneo cerebral abrange valores mais altos do que nos outros. Durante o sono profundo a pressão arterial sofre variações, podendo atingir os 40 mmHg, no entanto este o valor da pressão volta aos níveis normais, quando o indivíduo acorda (Martins et al., 2001).

Durante o sono REM, o sistema de termorregulação fica pendente, uma vez que os mecanismos de transpiração, vasodilatação, vasoconstrição, tremor, e taquipneia térmica estão inativos ou ausentes. Observa-se, no entanto, o aumento da temperatura cerebral e um maior consumo de oxigénio. A existência de movimentos abruptos dos músculos durante o sono REM, podem estar relacionados com o surgimento de imagens mentais dos sonhos, que é justificado por um aumento significativo da atividade cerebral, aproximando-se dos níveis observados quando se está acordado. Os sonhos podem ocorrer em qualquer estágio de sono, mas são menos comuns e intensos nos períodos NREM. Se os indivíduos adultos forem acordados durante o sono REM, são capazes de se lembrarem, em mais de 70% dos casos, dos sonhos. Pode, ainda, ocorrer tumescência peniana durante os eventos de sono REM. Acredita-se que o sono REM seja fundamental para as funções cognitivas, como a memória, a aprendizagem e a criatividade (M. A. Carskadon & Dement, 2011; Lovell & Leszewski, 2008; Rechtschaffen, 1968).

A classificação das fases de sono por Rechtschaffen e Kales, entretanto, foi atualizada em 2007, pela *American Academy of Sleep Medicine* (AASM). Antes disso, a maioria dos especialistas, como já foi referido, fazia alusão a cinco estágios de sono, mas hoje, as definições AASM das quatro fases representam o entendimento consensual sobre os ciclos do sono. Uma das principais mudanças é uma mudança na terminologia (Moser et al., 2009, p. 139).

Assim, segundo a AASM, (vd. Tabela B), existem quatro estágios de sono; um para o sono rápido do movimento ocular (REM) (ou paradoxal) e três que formam o sono não REM (NREM). Estas

fases são determinadas com base numa análise da atividade cerebral durante o sono, que mostra padrões distintos que caracterizam cada estágio.

Quadro B - Fases do Sono segundo a AASM

Fonte: (Moser et al., 2009)

	Tipo de sono	Outros nomes	Duração
Fase 1	NREM	N1	1-5 minutos
Fase 2	NREM	N2	10-60 minutos
Fase 3	NREM	N3, sono de ondas lentas (SWS), sono Delta; Sono profundo	20-40 minutos
Fase 4	REM	Sono REM	10-60 minutos

Segundo a *American Academy of Sleep Medicine* o sono pode ser dividido em diferentes fases:

- **Fase 1 / N1**

A fase 1 é essencialmente o estágio "dormir fora", e normalmente dura apenas de um a cinco minutos. Durante o sono N1, o corpo não relaxou totalmente, embora as atividades do corpo e do cérebro comecem a abrandar com períodos de breves movimentos. É a fase de sonolência, onde o indivíduo começa a sentir as primeiras sensações do sono. Durante este curto período (que dura vários minutos) de sono relativamente leve, o batimento cardíaco, respiração e movimentos oculares tornam-se lentos, e os seus músculos relaxam com contrações ocasionais. As ondas cerebrais começam a abrandar a partir dos seus padrões diurnos de vigília. Há mudanças leves na atividade cerebral associadas ao adormecer nesta fase. É fácil acordar alguém durante esta fase do sono, mas se uma pessoa não é perturbada, pode passar rapidamente para a fase 2 do sono. À medida que a noite se desenrola, o sono ininterrupto pode não passar muito mais tempo na fase 1 movendo-se através de mais ciclos de sono (Mollayeva et al., 2017; R. S. Rosenberg et al., 2013).

- **Fase 2 / N2**

O sono não REM do estágio 2 é um período de sono leve antes de entrar em sono mais profundo. O batimento cardíaco e a respiração tornam-se lentos e músculos relaxam ainda mais. A temperatura do corpo diminui e os movimentos dos olhos param. As atividades das ondas cerebrais abrandam, mas são marcadas por breves descargas de atividade elétrica. Existe uma desconexão do cérebro com estímulos externos (barulhos, toques) e a pessoa se aproxima de um sono profundo. É bem mais difícil de despertar o indivíduo. O sono do estágio 2 pode durar 10-25 minutos durante o primeiro ciclo de sono, e cada estágio N2 pode tornar-se mais longo durante a noite. Geralmente, uma pessoa passa cerca de metade do seu tempo de sono em N2 na fase 2/N2 do sono (Idem).

- **Fase 3 / N3**

O sono da fase 3 também é conhecido como sono profundo, e é mais difícil acordar alguém se estiver nesta fase. O tônus muscular, o pulso e taxa de respiração diminuem à medida que o corpo relaxa ainda mais. A atividade cerebral durante este período tem um padrão identificável do que são conhecidos como ondas delta. Por esta razão, a fase 3 também pode ser chamada de sono delta ou sono de ondas lentas (SWS). Os especialistas acreditam que esta fase é fundamental para o sono restaurativo, permitindo a recuperação e crescimento corporais. Também pode reforçar o sistema imunológico e outras funções. Embora a atividade cerebral seja reduzida, há evidências de que o sono profundo contribui para um pensamento perspicaz, criatividade e memória (R. S. Rosenberg et al., 2013).

Passamos mais tempo em sono profundo durante a primeira metade da noite. Durante os primeiros ciclos de sono, os estágios N3 geralmente duram 20 - 40 minutos. À medida que continuamos a dormir, estes estágios ficam mais curtos, e mais tempo é gasto no sono REM em vez disso. Todos esses estágios duram entre 90 e 110 minutos, formando um ciclo do sono. Durante uma noite, podem acontecer entre 4 e 5 ciclos.

No Homem, existem dois estados claramente diferenciados: a vigília e o sono. A magnitude e a distribuição destes estados ao longo das 24 horas do dia são muito variáveis, dependendo essencialmente da idade e do qualidade e padrão de sono, na duração do sono e do cronótipo do indivíduo, de que falaremos mais à frente (Hirshkowitz et al., 2015).

De todas as mudanças rítmicas ambientais, a periodicidade do dia/noite tem sido o principal agente seletivo dos ritmos biológicos. A ocorrência de qualquer acontecimento num sistema biológico a intervalos mais ou menos regulares pode ser considerado um ritmo biológico (Aschoff, 1992). Estes dependem de fatores endógenos e exógenos que se relacionam entre si, mantendo um equilíbrio homeostático.

Como a oscilação do ciclo diário da luz-escuro, que dura 24 horas, os ritmos biológicos por ela sincronizados, terão um período semelhante e constituirão os ritmos circadianos. O nome circadiano foi proposto pelo médico romeno, Frank Halberg (1946-1991) em 1969, e equivale a um ciclo com periodicidade idêntico à da rotação da Terra, ou seja, 24 horas. Os ritmos circadianos influenciam uma grande variedade de funções, desde o sono à a vigília, temperatura corporal central, o alerta, o ritmo cardíaco, pressão sanguínea, funcionamento hormonal, entre outras. (Moura, 2014) Além dessa sincronização ambiental, o ciclo sono-vigília é gerado e regulado endogenamente por uma estrutura neural localizada no hipotálamo que é o núcleo supraquiasmático (NSQ), considerado o relógio biológico para os mamíferos (Aschoff, 1979). Esta estrutura informa quando devemos estar acordados e quando dormir. O hipotálamo envia sinais para outras estruturas cerebrais, tais como o tronco cerebral, que ativa outras partes como o córtex cerebral, levando à libertação de neurotransmissores que nos preservam acordados ou que nos induzem o sono (Martins et al., 2001). Isto ocorre porque o cérebro recebe estímulos diferentes durante o dia/noite, produzindo hormonas como o cortisol e melatonina, esta última envolvida na

regulação dos ritmos circadianos, tanto endócrinos como não endócrinos, tais como o ritmo sono-vigília. A melatonina, ou hormona da escuridão, em resposta à escuridão detém os seus níveis aumentados, o que induz o corpo para dormir, estimula a diminuição da temperatura corporal, a pressão arterial, a frequência cardíaca, a respiração, o metabolismo corporal e a atividade do sistema urinário. Durante o dia, a produção de melatonina é inibida e o cérebro envia estímulos para as glândulas suprarrenais para aumentarem a produção de cortisol, o que implica deixar o corpo mais alerta e aumenta o estado de vigília durante o dia. Esta produção também pode aumentar em períodos de stress ou em sob algumas condições crónicas, o que pode comprometer o bom funcionamento do ciclo circadiano.

Assim, existem dois mecanismos biológicos internos, o ritmo circadiano e a homeostase (processo homeostático) que trabalham em conjunto para regular quando estamos acordados e a dormir. O relógio biológico do seu corpo, que é baseado num dia de aproximadamente 24 horas, controla a maioria dos ritmos circadianos. (AASM). O conceito “homeostase do sono” é atribuído à regulação do sono, dependente do ciclo sono vigília, oferecendo mecanismos neutralizadores de desvios do padrão médio de referência do mesmo (Kryger et al., 2011, p. 431). O modelo que explica esses dois processos foi proposto por A. A. Borbély, em 1982, com o trabalho intitulado *A two process model of sleep regulation*.

(...) processos homeostáticos, que são determinados pela vigília anterior influenciando a intensidade e, em menor extensão, a quantidade de sono. Sob condição normal, modulam a propensão circadiana ao sono; 3) processos ultradianos, os quais definem alternância entre o sono NREM e sono REM dentro de um episódio de sono. Embora os processos homeostáticos e circadianos estejam separados, sua interação é que determina a distribuição temporal e duração do sono e vigília (Martins et al., 2001, p. 30).

Cada indivíduo tem o seu próprio relógio biológico, tendo os seus horários de preferência para dormir e acordar. O cronotipo é o perfil de preferência circadiana. Segundo o Instituto Internacional de Melatonina (IIMEL), da Universidade de Granada, “Cronotipo é a predisposição natural que cada indivíduo tem de sentir “picos “de energia ou cansaço, de acordo com a hora do dia.” Os seres vivos têm capacidade de se adaptarem ao meio ambiente, que por sua vez, se reflete no cronótipo, que correspondem diretamente à função do relógio biológico e seus respetivos ritmos circadianos de melatonina. Existem evidências que sugerem que o cronotipo é influenciado por fatores individuais como o género, a idade e carga génica, e os fatores ambientais, como a exposição à luz solar, o fotoperíodo à nascença, a latitude do lugar onde vive (Adan, Archer, et al., 2012).

As pessoas com cronotipo diurno são aquelas cujo pico de produção de melatonina ocorre antes da meia-noite. Por esse motivo, esses indivíduos dormem e acordam cedo, com o ponto mais alto de sua produtividade, especialmente ao nível das funções cognitivas, nas primeiras horas da manhã, e que vai diminuído ao longo da tarde. 25% da população, por mais que tente, não conseguem deitar-se cedo e, por vezes só adormecem apenas nas primeiras horas da manhã e, conseqüentemente acabam por acordar mais tarde. São os indivíduos com cronotipo vespertino ou noturno. O pico de melatonina dessas pessoas

pode acontecer até às 6 da manhã, o que pode induzir o sono mais tarde. As funções cognitivas estão no auge à tarde e à noite, pelo que tendem dormirem tarde e acordar tarde. Já os indivíduos com cronotipo intermediário, cujo pico de melatonina se dá por volta das 3 da manhã, a indução do sono ocorre, geralmente entre a meia-noite e as 8 da manhã. Esse grupo apresenta maior flexibilidade de horário na execução das atividades do dia a dia. O cronotipo não é inalterável ao longo da vida de um indivíduo, é flexível e dinâmico. O cronotipo está relacionado com a saúde mental, com cronotipos noturnos mais suscetíveis a distúrbios psicológicos do que tipos intermédios e matinais (Melatonina, n.d.).

Walsh et al. (2022) investigou a relação entre o cronotipo, a saúde mental, a qualidade do sono e o apoio social em jovens adultos canadenses, com idades compreendidas entre os 18 e os 35 anos. Concluíram que houve uma diferença significativa entre nos níveis de depressão, ansiedade e qualidade do sono, com os indivíduos notívagos a reportarem sintomatologia mais severa do que os matinais e os tipos intermédios (Walsh et al., 2022).

Já em relação ao sono homeostático, também chamado de Processo "S", este relacionado com a existência de um progressivo sono à medida que passa mais tempo desde que dormimos a última vez, faz com que se durma mais profundamente após um período de privação do sono. (A. M. Watson, 2017). No Modelo de Regulação do sono proposto por Borbéy em 1982, o sono é visto como um processo de recuperação da fadiga, devido a um estado de vigília anterior (Borbéy, 2009). O exercício também pode atuar no ciclo sono-vigília através do seu efeito sincronizador indireto do relógio biológico, ou seja, pode levar a um sono de melhor qualidade sincronizando os horários do sono ao melhor momento do dia (Martins et al., 2001).

Sem o devido descanso, o organismo deixa de cumprir funções importantíssimas, aumentando o risco de desenvolver certas patologias a longo prazo, tais como síndrome metabólica, desenvolvimento de doenças cardiovasculares, distúrbios cardiovasculares, distúrbios imunológicos, gástricos, respiratórios, prejuízo de memória, atenção e concentração, desenvolvimento de transtornos psiquiátricos, cancro e claro, induz a mau desempenho académico / profissional e aumento do risco de acidentes laborais e automobilísticos (Liew & Aung, 2021)

Um sono reparador é elementar para a sua saúde e é um dos três elementos principais para uma vida saudável, simultaneamente com uma dieta equilibrada e prática de exercício físico regular, pelo que a qualidade do sono é primordial para uma boa recuperação e melhor rendimento no desporto (Amaral et al., 2021; Júlio et al., 2011; Liew & Aung, 2021).

2.4.2. Higiene do sono: recomendações

As recomendações de duração do sono emitidas pelas autoridades de saúde pública são importantes como vigilância e ajudam a informar as populações sobre as intervenções, políticas e comportamentos saudáveis. Não se deve deixar de mencionar que a quantidade ideal de sono necessária por dia

pode variar entre diferentes indivíduos devido a fatores genéticos, idade e outras razões, pelo que é importante adaptar as recomendações caso a caso.

As diferentes instituições, como a *American Academy of Sleep Medicine* e *National Sleep Foundation*, *Center of Disease Control e Prevention* e a *American Academy of Pediatrics* estabeleceram critérios de recomendação para as horas de sono, ((Hirshkowitz, Whiton, Albert, Alessi, Bruni, DonCarlos, et al., 2015; Paruthi et al., 2016a; N. F. Watson et al., 2015), que apresentamos na tabela C.

Tabela C - Recomendações sobre as horas de sono, segundo diferentes instituições

Fonte: (Hirshkowitz et al., 2015; Paruthi et al., 2016; N. F. Watson et al., 2015)

	National Sleep Foundation	American Academy of Sleep Medicine	American Academy of Pediatrics	Center of Disease Control and Prevention
Recém-nascido (0-3 meses)	14-17 horas, Adequado 11-19 horas	-----	-----	14-17 horas
4-12 meses	12-15 horas (4-11 meses) Adequado 10-18 horas	12-16 horas	12-16 horas	2-16 horas (incluindo sesta)
1-2 anos	11-14 horas Adequado 9-16 horas	11-14 horas	11-14 horas	11-14 horas (incluindo sesta)
Pré-escolar (3-5 anos)	10-13 horas, Adequado 8-14 horas	10-13 horas	10-13 horas	10-13 horas (incluindo sesta)
Idade escolar (6-12 anos)	9-11 horas Adequado 7-12 horas	9-12 horas	9-12 horas	9-12 horas
Adolescentes (13-18 anos)	8-10 horas (teenagers 14-17 anos), adequado 7-11 horas	8-10 horas	8-10 horas	8-10 horas
Jovens adultos (18-25 anos)	7-9 horas, adequado 6-11 horas	-----	-----	-----
Adulto (26-64 anos)	7-9 horas, adequado de 6-10 hora, (idade 55-84) média de sete horas de sono nos dias úteis e 7,1 horas nos fins de semana	7-9 horas		7 ou mais horas por noite (18-60 anos)
Adulto + 65 anos	7-8 horas, adequado de 5/6- 9 horas)	7.8 horas		7-9 hours (61-64 anos) 7-8 hours (+65 anos)

Ainda segundo as orientações para as crianças e adolescentes pelo *Canadian 24-hour movement*, para as crianças de 5 a 13 anos, é apropriado um sono ininterrupto cuja duração seja de 9 a 11 horas. Para os adolescentes de 14-17 anos esta duração deve ser de 8 a 10 horas. Este tempo inclui o tempo passado na cama e o despertar (Canadian 24-Hour Movement Guidelines, 2016; Tremblay et al., 2016a).

2.4.3. Distúrbios do sono e saúde

Fisiologicamente, o sono está relacionado como processamento de informações e memorização, portanto, a privação do sono pode ser extremamente prejudicial. Os principais efeitos da privação do sono incluem efeitos físicos (sonolência, fadiga, hipertensão), deficiência cognitiva (deterioração do desempenho, atenção e motivação; diminuição da concentração mental e capacidade intelectual e aumento da probabilidade de acidentes no trabalho e durante a condução, e complicações de saúde mental (Germany, 2004). Sem o devido descanso, o organismo deixa de cumprir funções importantíssimas, aumentando o risco de desenvolver certas patologias a longo prazo, tais como síndrome metabólica, desenvolvimento de doenças cardiovasculares, distúrbios cardiovasculares, distúrbios imunológicos, gástricos, respiratórios, Adiposidade, desenvolvimento de transtornos psiquiátricos e cancro (Liew & Aung, 2021).

Alguns autores mostraram que os processos de memorização e de raciocínio lógico podem serem implicados se existir uma privação de sono ou mesmo uma má qualidade de sono. As informações adquiridas por um indivíduo são mais eficientemente memorizadas após um período de sono adequado e é, provavelmente, durante o estágio de sono REM que são consolidadas a longo prazo, bem como algumas informações memorizadas a curto prazo (Boscolo et al., 2007). Contudo, vários estudos conseguiram concluir que as pessoas que apresentam uma má qualidade sono são expostas a um maior risco para desenvolver o aparecimento de depressões, ansiedade, abuso ou dependência de substâncias e doenças cardiovasculares (Taylor et al., 2013).

Como as perturbações do sono têm vindo a tornar-se numa condição endêmica na sociedade moderna, e está associado às componentes metabólica e endócrina, a diminuição do tempo de sono tem revelado significativas associações entre o sono e a obesidade (de Fátima Benato Fusco et al., 2020; Guimarães et al., 2022; Taylor et al., 2013). Uns estudos apontam que os indivíduos que dormem menos têm uma maior possibilidade de se tornarem obesos, e que um sono mais curto aumenta a razão grelina/leptina (duas hormonas que permitem a regulação do apetite), o que conduz a um maior apetite e, conseqüentemente, a uma maior ingestão calórica (Crispim et al., 2007). Ora, durante o sono aumenta o ritmo de libertação de insulina à qual está associada à libertação destas hormonas. A grelina (hormona da fome) é produzida principalmente pelo estômago e intestino e é responsável por estimular a sensação de fome quando o estômago está vazio. Desta forma, a grelina influencia diretamente a vontade de ingestão de alimentos e parece ter um papel importante no controle do peso corporal (Spiegel et al.,

2005). Durante a noite e nas primeiras horas da manhã, também é libertada uma outra hormona, a leptina (hormona da saciedade). A sua descoberta criou um interesse renovado sobre o estudo do controle homeostático da energia. Atualmente, sabe-se que o tecido adiposo branco é o sítio maior de produção da leptina. Uma vez na circulação sanguínea, esta liga-se a recetores específicos no cérebro, levando ao sistema nervoso central um sinal de (Negrão & Licinio, 2000, p.1677). A ação da leptina no sistema nervoso central promove a redução da ingestão alimentar e estimula o dispêndio energético, além de regular a função neura endócrina e o metabolismo da glicose e de gorduras. Por isso, quando a leptina aumenta, existe diminuição do apetite e a pessoa acaba comendo menos. A privação do sono reduz os níveis de leptina e aumenta os níveis de grelina, e para além da fadiga provocada, diminui o gasto energético e aumenta a ingestão de alimentos com alta densidade energética, resultando no aumento da massa de peso. Os indivíduos com distúrbios de sono acabam por entrar num círculo vicioso, ficando cada vez mais fatigados e com menor disposição para a prática de exercício. Assim, um padrão adequado de sono torna-se fundamental para o controle da massa corporal, e vários estudos apontam que uma duração do sono menor que 6 horas está associada a um índice de massa corporal (IMC) elevado e à obesidade, pelo que é importante ter estes factos em consideração, para além de outros fatores, com fim de investigar as possíveis causas do elevado índice de massa corporal. Vários autores acrescentam que um número insuficiente de horas de sono leva à redução da circulação dos níveis de leptina e aumento dos níveis de grelina, e conseqüentemente aumento da prevalência da obesidade e diabetes, dado que a redução da duração do sono e/ou diminuição da qualidade do sono reduzem acentuadamente a tolerância à glicose e a sensibilidade à insulina (Gottlieb et al., 2005; Van Cauter & Knutson, 2008).

São muitos os distúrbios do sono, que mais não são condições que perturbam os seus padrões normais de sono. Algumas pessoas que se sentem fatigadas durante o dia têm um distúrbio do sono. Há mais de 80 distúrbios do sono diferentes. A *American Academy of Sleep Medicine* publicou uma revisão para a Classificação Internacional das Perturbações do Sono, *The International Classification of Sleep Disorders – Third Edition (ICSD-3)*, distribuindo-os por sete principais categorias os perturbações do sono: insónia- ser incapaz de adormecer e dormir; transtornos do sono relacionados com a respiração (Apneia do sono); sonolência excessiva (Hipersónia) de origem central - ser incapaz de ficar acordado durante o dia⁶; parassónias- atuar de forma invulgar enquanto se dorme ou acorda do sono; transtornos do ritmo circadiano - problemas com o ciclo de despertar do sono; transtornos do sono relacionado ao movimento (Síndrome da perna inquietada (RLS)); e outros distúrbios do sono, médicos e neurológicos. Estes critérios são uniformes para adultos e crianças e, mas existem outros fatores que podem precipitar distúrbios do sono incluem condições ambientais, psicológicas e genéticas (Sateia, 2014).

⁶Pode incluir a narcolepsia é uma perturbação neurológica crónica caracterizada pela diminuição da capacidade de regulação do ritmo de sono e de despertar. O sintoma mais comum é sonolência excessiva durante o dia, que pode ocorrer a qualquer hora e geralmente dura alguns segundos a de alguns minutos. Raramente, pode também ocorrer paralisia do sono ou alucinações ao adormecer ou acordar. A narcolepsia é uma doença que existe tratamento, mas não há cura, sendo caracterizada como um distúrbio crónico. Ela possui manifestações clínicas no sono e na vigília, e, normalmente, atinge jovens na faixa dos 20 aos 30 anos. As pessoas com narcolepsia dormem aproximadamente o mesmo número de horas que as restantes pessoas, embora a qualidade do sono tenda a ser pior.

Sendo a adolescência uma fase de mudanças quer ao nível físico, emocional, sexual e também ao nível social, embora a maioria dos adolescentes sejam saudáveis, o seu estado de saúde está relacionado com os seus comportamentos e hábitos, tais como adotarem uma dieta saudável, praticarem regularmente atividade física e terem uma boa qualidade do sono, que contribuem para um ótimo desempenho físico e cognitivo. Segundo a OMS, os adolescentes necessitam de cerca de 9 a 10 horas de sono por dia, carência que vão diminuindo ao longo da adolescência, dado que na adolescência precoce necessitam em média de cerca de 10h, e na tardia cerca de 8,5h de sono por noite (WHO, 2001). Na nossa sociedade, os adolescentes dormem muito menos do que o recomendado, tornando-se uma preocupação gradual, pois este défice de sono tem consequências graves para a sua saúde, quer ao nível da atenção, flutuações do humor, ansiedade, baixa autoestima, raciocínio lento, perda de memória e problemas na aprendizagem. Para além destas consequências, a diminuição do tempo de sono aumenta o risco de acidentes, lesões, hipertensão, obesidade, diabetes e depressão (Cooley-Quille & Lorion, 1999; Javaheri et al., 2008; Morrissey et al., 2020; Porter et al., 1996).

Existe, ainda, um risco acrescido de automutilação, pensamentos suicidas e tentativas de suicídio. Também dormir mais do que as horas recomendadas contribui para o aparecimento de outras enfermidades, como a hipertensão, diabetes, obesidade e perturbações mentais (Paruthi et al., 2016b). Influencia, também, o aparecimento precoce das doenças cardiovasculares, distúrbios cardiometabólicos e músculo-esqueléticos (Kansagra, 2020; Owens et al., 2014; Sehn et al., 2020).

A falta de sono parcial ou crônica na criança resulta em alterações endócrinas e metabólicas estão associadas a um aumento do IMC devido ao aumento dos níveis de cortisol (que influencia uma maior ingestão alimentar e acúmulo de gordura visceral) e de grelina, a diminuição dos níveis de leptina e da hormona de crescimento, diminuição da tolerância à glicose e ao aumento da atividade simpática (S. Taheri et al., 2004). Ressalva-se que o IMC tem variações significativas desde a infância até aos 18 anos, tendo-se de ter em consideração variáveis como a idade e o sexo para a sua análise.

Num estudo de Padez et al. (2005), numa tentativa de relacionar o tempo de duração de sono de 4511 crianças portuguesas, com idades entre 7 e 9 anos, e o IMC, concluíram que uma menor duração de sono pode estar associada a um aumento de risco de excesso peso/obesidade, bem como com a gordura corporal (Padez et al., 2009).

Os transtornos do sono mais predominantes entre adolescentes e jovens adultos são os relacionados ao ritmo circadiano, sendo os mais prevalentes o de fase atrasada e avançada do sono, que surge geralmente também nos idosos. Sabe-se que a fase do sono circadiana atrasa progressivamente da infância até à adolescência (Adan, Miliar, et al., 2012; Zavada et al., 2005), pelo que os adolescentes tendem a ter melhor desempenho à tarde do que de manhã (Escribano et al., 2012; Escribano & Díaz-Morales, 2016). Ao contrário das crianças sem problemas de sono, os adolescentes, nomeadamente os mais velhos, tem um atraso biológico na hora de irem dormir, o que pode resultar em que fiquem acordados mais tarde e necessitam de acordar mais tarde de manhã (fase do sono retardada). A razão para

isso é uma mudança nos dois processos que estão envolvidos na regulação do sono: o sistema do ciclo circadiano intrínseco e o sistema homeostático de despertar do sono. Esta mudança acontece porque a melatonina nos adolescentes é libertada mais tarde à noite do que nas crianças e dos adultos e cujos níveis permanecem elevados até de manhã e, por consequência, ocorre uma sonolência diurna excessiva em situações nas quais o indivíduo deve estar acordado, resultado do comprometimento da qualidade do sono (Bruce et al., 2017). As alterações na duração de determinados estágios de sono, como o sono de ondas lentas também sofre mudanças durante a puberdade (M. A. Carskadon et al., 1993). Assim, parece que o tempo biológico está dessincronizado do tempo exigido pela sociedade, uma vez que especialistas do sono estes acreditam que a atividade cerebral, enquanto se dorme, pode favorecer a maturação cortical do adolescente, dado que é durante o sono que são produzidas proteínas essenciais para o cérebro (M. A. Carskadon et al., 2011; Tarokh et al., 2016).

O uso dos dispositivos tecnológicos portáteis e a permanência nas redes sociais à noite, tornaram-se onnipresentes na vida das crianças e adolescentes afetam a duração e qualidade do sono. As luzes brilhantes e a luz azul dos dispositivos eletrônicos, como telemóvel, computador e tablet, atrasam a libertação de melatonina, tornando ainda mais difícil dormir. A pesquisa do sono sugere que a exposição à luz dentro de duas horas antes da hora de dormir pode ser a mais disruptivo para o ciclo de sono. Os resultados resultam numa rutura no ciclo do sono circadiano devido à inibição da libertação de melatonina e ao controlo do ciclo de despertar do sono (Nunes & Bruni, 2015).

As investigações tendem a demonstrar que uma má qualidade de sono, a sua maior fragmentação, o deitar tarde e o despertar precoce influenciam a capacidade de aprendizagem, o desempenho escolar e o funcionamento neuro comportamental tanto em crianças e adolescentes (Curcio et al., 2006). Também, a probabilidade de virem a sofrer de depressão e a ansiedade, quer na adolescência, quer quando adultos estão relacionadas com a debilidade do sono. Por outro lado, problemas emocionais também podem denunciar problemas de sono (Driouch, J. , Alfer, D. , Fricke-Oerkermann, L. and Lehmkuhl, 2013; Gregory, A.M. and Sadeh, 2012) .

Também alguns problemas persistentes de sono nas crianças estão relacionados com aspetos comportamento ou causadas por condições médicas. A insónia atinge cerca de 20 a 30% das crianças e, geralmente está relacionada com o início do sono por fatores inadequados e pela falta de estabelecimento de regras. Transtornos psiquiátricos, como a ansiedade e depressão, ou de desenvolvimento neurológico, como o transtorno do déficit de atenção, epilepsias e autismo, ocorrem com frequência em associação ou como uma comorbidade dentro do quadro de insónia na infância (Nunes & Bruni, 2015). Pesquisas têm vindo a procurar existir uma correlação entre os hábitos e ambientes familiares com sintomas depressivos e de stress nos adolescentes e crianças, enfatizando o papel fundamental da parte psicológica dos pais e na própria promoção do sono e qualidade do sono, dado que as crianças e adolescentes tendem a repetir os padrões familiares (Bajoghli et al., 2013). Igualmente, os horários de início da escola e a agenda extracurricular apresentam uma variedade de desafios logísticos e sociais, envolvendo

dificuldades de transporte e uma diminuição das interação entre pais, podem provocar uma privação ou qualidade de sono entre os mais jovens, dado que as causas podem ser de cariz emocional ou orgânica (Filho, 2011). Muitas destas condicionantes estão associadas a uma sociedade mais urbana, pelo que o baixo estatuto socioeconómico e educacional do agregado familiar também podem ser fatores que influenciam alguns comportamentos (Moore et al., 2002). Os sintomas de insónia em criança tendem a persistir quando em adultos jovens e, aumenta significativamente a possibilidade de desenvolver um distúrbio de sono no início da idade adulta, segundo um estudo da *Penn State College of Medicine* (Castro; R. E., 2022).

O consumo de substâncias psicoativas, como o café ou álcool, cada vez mais usadas precocemente, é outro aspeto que pode influenciar negativamente a qualidade do sono das crianças e adolescentes e pode levar ao aparecimento de outros distúrbios, como as parassónias. (Roehrs & Roth, 2008). As parassónias são distúrbios de sono muito comuns na criança, caracterizados por movimentos involuntários provocados por despertares parciais durante o sono, como sonambulismo, muito comum no final da infância e adolescência; terrores noturnos e despertares confusos. A falta de sono, o uso de cafeína ou outras substâncias estimulantes, exercício físico em excesso, tempo excessivo no ecrã e na TV, podem desencadear episódios de parassónias, que acabam por desaparecer de forma espontânea com a transição para a adolescência (A. O. Silva et al., 2017).

As parassónias são transtornos do sono que se caracterizam por experiências, comportamentos ou eventos psicológicos anormais, durante a transição sono-vigília, o sono ou o despertar parcial, e que podem conduzir a uma sonolência diurna e cansaço e, conseqüentemente a uma diminuição no desempenho cognitivo e físico durante o dia. Episódios de parassónias são comuns em crianças e adolescentes, acabando por vir a diminuir para a fase adulta. Estudos tem demonstrado que uma quantidade maior de episódios de parassónia ocorreu entre os adolescentes que assistiram as mais de três horas de TV por dia (A. O. Da Silva et al., 2017). O sonambulismo, terrores noturnos, estados confusos ao despertar, bruxismo (ranger dos dentes), enurese, pesadelos e transtornos de movimento, são exemplos de parassónias (Filho, 2011), pode ser causado é causado por fatores psicológicos (stress ou ansiedade), mas também pode estar relacionado com fatores genéticos ou respiratórios, como a síndrome de apneia obstrutiva. A prevalência dos distúrbios respiratórios do sono, como a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono, caracterizado pela obstrução total e/ou parcial de modo descontínuo das vias aéreas altas e que condiciona a ventilação, está associada a perturbações do sono, devido a despertares frequentes. Está associada as crianças com sobrepeso, de ascendência africana, com história de atopia e prematuridade (Fagundes & Moreira, 2010). A hipoxia (baixa concentração de oxigênio no sangue) intermitente e os múltiplos despertares resultantes dos eventos obstrutivos contribuem para as conseqüências cardiovasculares, endócrinas e metabólicas, comportamentais e de aprendizagem. A queixa de sonolência excessiva diurna é menos comum na população pediátrica, sendo mais frequentes os relatos de hiperatividade e de alterações cognitivas (falta de concentração e dificuldades de aprendizagem), problemas de

sociabilidade (agressividade), etc. (Ramos, 2013). Alguns estudos mostram que esta síndrome promove o ganho de peso, a obesidade, o diabetes tipo II (Filho, 2011).

Outros distúrbios do sono, como a narcolepsia, composta por sonolência excessiva durante o dia, perda súbita do tônus muscular (cataplexia), alucinações hipnagógicas e paralisia do sono (não conseguir mover-se porque adormecem logo depois de despertar), um sono noturno perturbado devido ao aumento de despertares. A narcolepsia apresenta uma desregulação do tempo e do controle do sono REM que transtorna o tempo da vigília e a transição da vigília para o sono (*Narcolepsia - Distúrbios Neurológicos - Manuais MSD Edição Para Profissionais*, n.d.)

Também o síndrome das pernas inquietas, um distúrbio neurológico do sono, não é incomum entre as crianças e adolescentes que é caracterizado por uma necessidade incessante de mover pernas ou desconforto nas pernas (formigueiro), dificuldade em dormir por estar irrequieto, e que tem bastantes consequências no dia a dia (Filho, 2011; Yilmaz et al., 2011). Seria impossível falar de todos os distúrbios do sono.

Desde a declaração da Organização Mundial de Saúde de uma pandemia global em março de 2020, a COVID-19, e à medida que a pandemia se desenrolava, os investigadores demonstraram que esta teve e têm efeitos graves no sono. Milhões de pessoas sofreram de insónia antes do COVID-19, e a pandemia criou uma série de novos desafios para as pessoas que antes não tinham dificuldade em dormir. A privação de sono já era um problema antes da crise pandémica. Com o stress e a ansiedade e mesmo depressão, consequência do COVID-19 e o seu impacto na vida diária, as pessoas relatam mais problemas de sono do que nunca. "Coronasomnia" é um novo termo para se referir a desafios do sono, nomeadamente a insónia, relacionados com a pandemia (El Refay et al., 2021).

Os estudos foram variados, assentes em diferentes problemas de sono durante o estado pandémico. Por exemplo, os indivíduos de cronótipo notívago, tiveram mais problemas de saúde mental do que outros cronótipos. Estes resultados são consonantes com estudos anteriores que indicavam um maior risco para problemas de sono e saúde mental entre os indivíduos de cronótipo notívago, ainda na adolescência, bem como na idade adulta (Chan et al., 2020; Merikanto et al., 2021; Zhou et al., 2020a). Algumas pessoas demonstraram ter tido uma maior flexibilidade na hora de dormir e ao despertar, resultando numa diminuição do jet lag social (a diferença entre o tempo de sono durante os dias de trabalho versus dias livres) e sintomas de insónia em tempo de pandemia (Brandão et al., 2021) Os jovens também se sentiram muito ansiosos e depressivos perante a incerteza resultante do estado pandémico (Peretti-Watel et al., 2020; Sexton-Radek & Sexton-Radek, 2021).

As crianças e os adolescentes sofreram problemas de sono durante a pandemia do Covid 19. Sofreram de ansiedade e stress, estiveram mais expostos ao tempo de ecrã devido à transição para a aprendizagem remota e, consequentemente, a redução de presença à luz solar, dado que uma grande fonte de luz artificial esteve presente nas rotinas diárias vindo dos ecrãs do computador que foram usados com muita ou alguma frequência, passaram mais tempo a usar smartphones e tablets, mudaram as

rotinas de deitar e acordar, diminuíram a atividade física passando mais tempo sentados, fatores que vieram alterações nos padrões de sono (Knowland et al., 2022; Mackenzie et al., n.d.; Sharma et al., 2021). Num estudo transversal que incluiu 11,835 adolescentes chineses e jovens adultos, entre os 12 e os 29 anos de idade, durante parte do período epidêmico COVID-19, a prevalência de sintomas de insônia foi de 23,2%. A análise revelou que o sexo feminino e a residência na cidade eram fatores de risco maiores para os sintomas de insônia. Além disso, os sintomas de ansiedade e depressão também eram comuns. Os resultados deste estudo revelaram uma elevada prevalência de problemas de sono entre adolescentes e jovens adultos durante a epidemia COVID-19, especialmente estudantes do ensino secundário e universitário, que foram negativamente associados às projeções dos alunos das tendências no COVID-19 (Zhou et al., 2020b).

As doenças do sono constituem uma epidemia global que ameaça a saúde e a qualidade de vida de cerca de 45% da população mundial (*Jornal Médico - Distúrbios Do Sono Afetam Quase Metade Da População Mundial*, 2021).

Os distúrbios de sono são um problema de saúde universal, tratável com a ajuda de especialistas, mas estima-se que apenas um terço das pessoas procure a ajuda necessária. Estes acabam por influenciar comportamentos sedentários entre a população, pelo que a sua avaliação da qualidade do sono é extremamente importante para evitar e diminuir a carga prejudicial que provoca na sociedade.

2.4.4. Métodos de avaliação da qualidade do sono

A avaliação inicial de um paciente com queixas de falta de qualidade de sono apoia-se numa observação clínica, com assento na história do indivíduo. Devem ser questionados a data do início dos sintomas, outros fatores pré-existentes (fatores psicológicos /doenças), duração e a frequência dos sintomas e a sua gravidade. O uso de medicamentos também deve ser averiguado, assim como o de cafeína e bebidas energéticas. Nesta avaliação, deve-se ter em atenção aos sintomas noturnos que possam estar associados (roncos, respiração bucal, apneias, dispneia, refluxo gastroesofágico, nictúria, disfunção erétil, sonambulismo, bruxismo, movimento de pernas, paralisia do sono. Também sintomas diurnos, como sonolência, alterações de humor, queda da produtividade, dificuldade de concentração e memória, decréscimo da atenção na condução de veículos, cataplexia (perda repentina do tônus muscular, às vezes associada a uma irresistível vontade irresistível de dormir) e alucinações hipnagógicas (ao adormecer) devem ser tomados em consideração (Moura et al., 2017, p. 23).

Para auxiliar esta avaliação clínica, devem ser executados exames físicos (medidas de peso, altura, IMC, pressão arterial sistémica e frequência cardíaca, dado que por detrás destas queixas poderão estar associadas doenças como hipertensão arterial, síndrome de apneia obstrutiva do sono (SAOS), diabetes Mellitus, obesidade e dislipidemia, entre outras (Idem).

Na maioria dos casos, são necessários fazer testes laboratoriais e radiológicos. Como exemplo, na existência da apneia obstrutiva do sono são recomendados exames à função tiroideia e pulmonar. Também a análise toxicológica à urina pode ser útil para os casos de insónia e hipersónia, para afastar qualquer suspeita de consumo abusivo de substâncias (M. A. Carskadon & Dement, 2011). Outros exames podem ser requeridos para os indivíduos que exponham outras queixas neurológicas, como, por exemplo, fraqueza e hipoestesia nos membros inferiores. O exame da cabeça e pescoço pode ser essencial, para desviar a dúvida da existência da atrofia nasal, retronaquia (mandíbula inferior fica mais para trás do que a superior), palato mole baixo (região onde se faz a regulação da ressonância nasal), arco palatal estreito e alto, superfície dos dentes desgastados, desvio do septo nasal e assimetria e colapso das narinas, hipertrofia tonsilar (amígdalas aumentadas), macroglossia (língua maior que o normal), etc. (Moura et al., 2017, p. 24).

No entanto, de um modo geral que, para além da observação clínica, existem de dois grandes métodos de avaliação de sono, que podem facilmente perceber a existência de distúrbios do sono: os objetivos e subjetivos.

2.4.5. Métodos objetivos

Em relação aos métodos objetivos, a polissonografia (PSG), o Teste de Latência Múltipla do Sono (TLMS) e o Teste de Manutenção da Vigília (TMV), e também o uso da Actigrafia têm sido principais ferramentas objetivas de diagnóstico.

- **Polissonografia**

A polissonografia tem como principal objetivo avaliar o sono através de dados obtidos por via da utilização de sensores que admitem recolher e registar a atividade elétrica cerebral (Electroencefalograma), a atividade muscular (Electromiograma), a atividade cardíaca (Electrocardiograma), os movimentos oculares (Electrooculograma), a respiração (fluxo oro-nasal e movimentos torácicos e abdominais), a oxigenação do sangue (oximetria), o ressonar e a posição corporal. Os sensores são colocados na superfície corporal antes do doente adormecer. A partir dos registos são recolhidas informações, que incluem a arquitetura do sono, a frequência de eventos anormais durante o sono e medidas de diagnóstico do índice de apneia e hipopneia (Matnei et al., 2017). A polissonografia pode ser realizada em laboratórios de sono, vigiadas ou não por técnicos, realizadas no domicílio ou ambulatório através do uso de um aparelho portátil.

- **Teste de latência múltipla do sono (TLMS)**

O Teste de latência múltipla do sono (TLMS) é muito utilizado para esclarecer o diagnóstico em que haja um exame realizado durante o dia. Consiste em cinco registos polissonográficos, com o

paciente deitado em sala escura e silenciosa. Pode ser realizado após uma polissonografia noturna, depois de uma semana passada com horários regulares e sono suficiente, registos medidos através de um diário de sono e de actigrafia. Cada registo tem duração de 20 minutos, em que o paciente terá oportunidade de dormir, e intervalos de 2 horas, nos quais não poderá dormir (César, n.d.).

- **Teste de Manutenção de vigília (VMT)**

Outro instrumento é o Teste de Manutenção de vigília (VMT), concebido por M. Mitler em 1982, que permite estimar a capacidade do indivíduo de se manter acordado durante um certo período. Para ser realizado deve ser precedido por uma polissonografia noturna e não deve ser realizado após ingestão de substâncias estimulantes. A forma de o realizar é a mesma que para o TLMS, com registo de EEG frontal, central e occipital, EOG, EMG de queixo e ECG. O indivíduo deve estar sentado na cama num quarto iluminado com luz indireta (0,1 a 1,13 lux) e pede-se ao paciente que permaneça acordado o máximo de tempo possível. O teste consta de 4 gravações de 20-40 minutos, separadas por 2 horas. O técnico irá monitorizar e o médico irá apurar o início do sono, definido como a primeiro período de qualquer fase do sono. Se 3 etapas de fase 1 ou um período de fase 2, 3 ou REM surgir dentro de 20-40 minutos, a gravação será terminada nessa altura (Clínica, n.d.).

- **Actigrafia**

A actigrafia é outra tecnologia de avaliação do sono e de monitorização dos ciclos de atividade-reposo humano, através da luz e do movimento, por meio de um sistema de acelerómetro. É um método não invasivo, e é realizada através do acelerómetro (ou sensor de actimetria), normalmente um dispositivo similar a um relógio de pulso, geralmente colocado na mão não dominante e é usado durante uma semana (Gregory et al., 2008). Também pode ser usado na perna ou em volta da cintura. A actimetria tem sido usada há mais de 25 anos para avaliar o comportamento do sono/despertar. Permite avaliar quando uma pessoa acorda, a quantidade de horas que se dorme, o tempo total que se fica acordado no dia, o número de vezes que se desperta durante a noite, recolhendo dados sobre o movimento, que é usado para concluir o tempo passado a dormir e acordar. Permite, assim, fazer o diagnóstico, pesquisa e estudo do ciclo sono-vigília e seus ritmos circadianos. É um método de baixo custo, é um objeto leve, o que permite que possa ser usado por curtos e longos períodos (Blackwell et al., 2008, p. 283).

2.4.5. Métodos subjetivos

Dentro dos métodos subjetivos do sono, pode-se referir os instrumentos baseados em autorrelatos, que geralmente são utilizados em estudos epidemiológicos ou outros, com grandes amostras, por vezes, devido ao elevado custo económico de outros processos. Salientamos, entre outros, o *Pittsburgh Sleep Quality Index* (Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI)), *Sleep Disorders*

Questionnaire, o *Nordic Sleep Questionnaire*, o *Mini Sleep Questionnaire*, Escala de sonolência de Stanford, a Escala do Ronco de Stanford, Escala da Saúde do Sono/ *Satisfaction Alertness Timing Efficiency Duration*, entre muitos mais.

Em relação ao Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI), originalmente criado por Buysse et al. (1998), foi posteriormente traduzido para português por Del Rio João et al. (2017) e Gomes et al. (2018). Permite avaliar a qualidade e a quantidade do sono no último mês do indivíduo. As 19 questões estão reunidas em 7 componentes: duração do sono, distúrbios do sono, latência do sono, apreciação da qualidade do sono, eficiência do sono, disfunção diária por sonolência, e necessidade de medicamentos. As últimas cinco perguntas são usadas apenas para informação clínica, e correspondem a questões respondidas pelo companheiro de quarto do questionado. O valor global da qualidade do sono varia de 0 a 21, e é obtida pelas pontuações obtidas das 7 componentes do questionário, cada uma ponderada numa escala de 0 a 3. Uma pontuação geral obtida entre 0 e 4 refere-se que os sujeitos avaliados têm uma boa qualidade do sono, entre 5 e 10 assinala uma má qualidade do sono, e acima de 10 representa indivíduos com perturbações do sono. O somatório dos scores em cada uma dessas 7 dimensões representa o score total do PSQI (Buysse et al., 1989; Del Rio João et al., 2017; Gomes et al., 2018).

Este questionário, quando aplicado numa amostra de crianças e adolescentes, deve seguir os procedimentos delineados por Raniti et al. (2018), que no seu estudo pretendeu a validação da versão inglesa do PSQI, quando utilizado numa amostra de adolescentes, e contribuir para o crescente corpo de investigação, tentando identificar ferramentas fiáveis e válidas para avaliar problemas de sono adolescentes (Raniti et al., 2018).

Outros questionários são mais direcionados para avaliar a transtornos respiratórios no sono e o grau de sonolência diurna, como o da Escala de Sonolência Excessiva de Epworth (ESS), desenvolvido pelo Dr. Murray Johns, em 1990, e posteriormente, a Escala de Sonolência Epworth para Crianças e adolescentes, uma versão adaptada para crianças e adolescentes. A Escala de Sonolência Epworth é um questionário curto utilizado para determinar o grau de sonolência diurna em pacientes adultos. No entanto, o seu carácter subjetivo pode condicionar a exata expressão do real grau de sonolência. Durante a avaliação é preciso responder a um questionário que avalia a probabilidade de adormecer/dormitar em oito situações envolvendo atividades do quotidiano: (1) sentado a ler; (2) ver televisão; (3) sentar-se inativo num local público; (4) como passageiro num veículo durante uma hora ou mais, sem paragem; (5) deitar-se quando as circunstâncias o permitem; (6) sentado a falar com alguém; (7) sentar-se descansado depois do almoço, sem que tenha ingerido álcool); (8) ao volante imóvel alguns minutos parado trânsito. A escala varia de 0 a 3 e permite escolher o número mais apropriado para cada situação: 0 = nenhuma probabilidade de dormir; 1 = ligeira probabilidade de dormir; 2 = moderada probabilidade de dormir, 3 = forte probabilidade de dormir. A pontuação final varia de 0 a 24 pontos. Quanto maior a pontuação, maiores são os indícios de algum tipo de distúrbio do sono. A interpretação da pontuação permite considerar o seguinte: se situar entre 1-6 pontos, indica um sono normal; 7-8 pontos revela uma média sonolência, 9-24 pontos, considerada uma sonolência diurna excessiva. (Johns, 1991) Esta escala,

pode indicar que um indivíduo pode sofrer de algum distúrbio do sono como a hipersônia diurna, a síndrome da apneia e hipnopeia obstrutiva do sono e insônia (Moura et al., 2017).

Para avaliar a saúde e qualidade do sono são utilizadas, ainda a Escala da Saúde do Sono/ *Satisfaction Alertness Timing Efficiency Duration* (SATED) de Buyness (2014) (Benítez et al., 2020), a Escala de sonolência de Stanford (1972), desenvolvida por William C. Dement, a Escala do Ronco de Stanford, entre outros. Outra uma ferramenta desenvolvida para avaliar a gravidade da insônia de um indivíduo é o Índice de Gravidade da Insônia criado pelo Dr. Charles M. Morin (Togeiro & Smith, 2005).

Para além dos diários de sono, os questionários de autorresposta, as chamadas medidas subjetivas do sono abrangem ainda as entrevistas, estruturadas ou semiestruturadas. Qualquer destes métodos não devem substituir outros de cariz objetiva, dado que não conseguem avaliar todos os graus de severidade de distúrbios de sono.

2.5. Atividade física, aptidão física e o sono

A atividade física e o sono são individualmente importantes para a saúde; no entanto, também é importante entender como estes comportamentos interatuam. Numa revisão sistemática de literatura de 1793 artigos realizada por Legnani et al. (2015), sobre a associação entre os hábitos de sono e a atividade física em crianças e adolescentes, concluíram que dormir cerca de 8 horas/dia teve uma associação com o nível de atividade física adolescentes sauditas, a prática pelo menos 60 min/dia de AF favoreceu a ocorrência de sono suficiente em crianças e adolescentes; a não participação em AF de lazer e desportiva associou-se ao cansaço matinal; o sono foi associado ao desempenho académico, peso corporal e a outros comportamentos de saúde. Depois de toda uma análise dos dados, os autores concluíram a média de horas de sono dos adolescentes foi de 8,3 horas, mas que os dados sobre a relação entre a AF e o sono eram frágeis e inconsistentes e carecem de mais estudos (Legnani et al., 2015).

Alguns estudos elaboraram hipóteses para justificar a influência do padrão do sono e a atividade física, embora alguns resultados sejam inconclusivos. Num estudo realizado numa população escolar de escolas públicas do Município de S. Carlos/ S. Paulo, com indivíduos na faixa etária entre 10 e 19 anos, com uma média de 12,7 anos, e maioritariamente do sexo feminino (55%), em que os estudantes se deitam-se após as 22h durante a semana e em horários mais tardios ao fim de semana, observou-se que embora esta população não apresente um padrão de sono adequado, aproximadamente metade dos adolescentes apresentava desempenho considerado ativo na prática de atividades físicas (Piazzetta et al., 2015).

Num outro estudo que procurou pesquisar indicadores da prática regular de AF e da qualidade do sono numa amostra de estudantes do ensino escolar em Pelotas (RS), constituída por 85 alunos de ambos os sexos, entre 14 e 18 anos., através de um questionário para medir nível de AF, horários de acordar e dormir, qualidade e tempo de sono e presença de parassónias. Os resultados foram os

seguintes; o tempo médio de sono variou de 7h e 30 m de segunda a quinta-feira, de 5h e 30 m às sextas-feiras e mais de 10 h nos fins de semana e feriados, independentemente do nível de AF. Os adolescentes dormiam menos horas do que o indicado como suficiente nas noites de sexta-feira; nas noites de sábados e feriados; as raparigas dormiam significativamente mais tempo do que os homens; a parassónia nos últimos 30 dias, afetava fundamentalmente os rapazes. Este estudo revelou, que os rapazes eram significativamente mais ativos do que as mulheres (Rombaldi et al., 2016). No entanto, Lang et al. (2016) demonstram que tanto as avaliações subjetivas, como o registo objetivo do tempo gasto a ser fisicamente ativo, numa revisão sistemática relativamente recente, mostra que em nove dos vinte e um estudos incluídos, altos níveis de atividade física, maioritariamente em atletas, tem um impacto negativo sobre o sono de adolescentes (Lang et al., 2016).

Também alguns estudos têm recaído sobre a relação entre a aptidão cardiorrespiratória, comportamentos sedentários e o sono, associadas ao estado de obesidade de jovens raparigas entre os 10 e 18 anos, demonstrado que a qualidade do sono foi significativamente associada à aptidão cardiorrespiratória, mas não com o estado da obesidade (IMC) As raparigas que eram classificadas como “fit” reportaram uma melhor qualidade de sono em comparação com as “low fit”. A má qualidade do sono foi associada com o nível de aptidão cardiorrespiratória mais baixa (Mota & Vale, 2010).

A duração do sono tem uma relação significativa com a aptidão cardiorrespiratória e a flexibilidade. A redução da duração do sono em adolescentes foi associada à diminuição da aptidão cardiorrespiratória, níveis mais baixos de resistência muscular e flexibilidade quando comparados com adolescentes com duração adequada do sono. Além disso, as meninas com má qualidade e menor duração do sono eram mais propensas a terem uma menor resistência muscular, flexibilidade e aptidão cardiovascular (A. J. Y. Lee & Lin, 2007). Segundo Cerrillo-Urbina et al. (2015), elevados níveis de aptidão cardiorrespiratória têm sido relacionados a uma menor probabilidade de ter problemas de ansiedade, hiperatividade, funções cognitivas, deficits de atenção relacionados com o sono, em crianças e adolescentes (Cerrillo-Urbina et al., 2015).

Num estudo apresentado por Ana Paula Leão Maia Fonseca, na sua tese de Doutoramento, *Associação da aptidão física com a duração do sono em adolescentes: um estudo transversal do LabMed Physical Activity Study* (2021), que teve como objetivo investigar a associação entre a aptidão física e a duração do sono, numa amostra de 1017 adolescentes (471 meninas) com uma idade média de 14,6 + 1,8 anos. A aptidão respiratória foi avaliada pelo teste de vai-e-vem 20m da bateria de testes ALPHA e a duração do sono foi auto reportada. Como resultados, 75,9% dos participantes cumpriram as recomendações de sono. A duração do sono era diferente durante a semana e o fim de semana, existindo algumas diferenças entre os meninos que dormiam mais nos dias da semana e as meninas nos fins de semana. 60,5% dos adolescentes atingiram os níveis saudáveis de aptidão cardiorrespiratória, sendo que os meninos apresentaram uma maior aptidão cardiorrespiratória e maior VO₂max do que as meninas. Nos dias de escola, os adolescentes que cumpriam as recomendações do sono, apresentaram maior aptidão cardiorrespiratória, apenas em relação aos que dormiam mais do que o recomendado. Em relação à duração

do sono, nos fins de semana e, considerando todos os dias da semana, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre meninos e meninas para os níveis de aptidão cardiorrespiratória (nº de percursos do teste de vai-e-vem e VO₂max). Como conclusão existiu uma associação significativa, entre duração do sono e a aptidão cardiorrespiratória, apenas nos dias da semana, nos rapazes. Os adolescentes que obedeciam às recomendações do sono apresentaram melhor aptidão cardiorrespiratória, comparativamente com os que dormiam mais do que o aconselhado (A. P. L. M. F. Fonseca., 2021, p. 99).

Numa revisão sistemática que incluía seis artigos, com 5797 participantes, de 11 países diferentes, cujo objetivo foi encontrar evidências sobre as associações entre a duração do sono ou qualidade do sono e a aptidão cardiorrespiratória e muscular em crianças e adolescentes dos 6 aos 19 anos, Fonseca et al. (2021) que períodos mais longos de sono e melhor qualidade de sono foram associados a níveis mais elevados de aptidão física. (A. P. L. M. Fonseca et al., 2021) Em relação às crianças de 3 a 6 anos, um estudo investigou a duração do sono e os dados dos componentes da aptidão física de um total de 21.857 crianças, das quais 11.245 (51,45%) eram meninas. Como resultados ou excessivas de sono foram significativamente associadas com reduzidos níveis de aptidão (Xiong et al., 2022).

Entender como o exercício sistematizado, nomeadamente os que praticam desporto, influencia o sono e vice-versa, tendo sido identificado como um fator importante que contribui para o desempenho, capacidade de decisão, aprendizagem e cognição e pode ocorrer ao lado de reduções na função imunitária e de uma maior suscetibilidade ao ganho de peso.

As recomendações de horas de sono para jovens atletas, são: crianças entre os 6 e os 12 anos precisam de 9 a 12 horas de sono por dia, os adolescentes entre os 13 e os 18 anos precisam de pelo menos 8 a 10 horas de sono por dia. Estas necessidades de sono podem ser satisfeitas através de uma combinação de sono noturno e sesta durante o dia. As primeiras quatro horas de sono são destinada para a recuperação física, dado que mais de 50% da hormona de crescimento diário é libertada, permitindo ao corpo reparar, recuperar e otimizar as adaptações de treino, como o aumento do crescimento muscular, força e potência. As últimas quatro horas de sono, a fase de recuperação mental, é importante no desenvolvimento da memória, processamento e função cognitiva de curto e longo prazo, como o julgamento e a tomada de decisão, também sofrem alterações (Kroshus et al., 2019).

Além dos benefícios mentais, os atletas que dormem o suficiente também verão melhores resultados na sua performance. A falta de sono, causa fadiga, o que leva a deficiências no desempenho cognitivo e motor, abrandando assim o tempo de reação (Riegler et al., 2021). O exercício físico de 4 a 5 horas antes de dormir pode melhorar a qualidade do sono. Porém, o exercício antes da hora de dormir pode prejudicar o sono, uma vez que o ritmo cardíaco, o metabolismo e os níveis de adrenalina circulam permanecem elevados durante várias horas após o exercício. A perda de sono prejudica o julgamento, a motivação, o foco, a memória e a aprendizagem. O exercício físico de 4 a 5 horas antes de dormir pode melhorar a qualidade do sono. (Astridge et al., 2021).

Numa revisão sistemática realizada por Vlahoyiannis et al. ((2021), que visava descrever os parâmetros de sono na população de atletas, de acordo com o sexo, idade, nível de especialização atlética, temporada de treino e o tipo de desporto. Os resultados para as crianças e adolescentes atletas foi que tinham um tempo global de sono de 6.3 ± 0.8 h; quanto à eficiência do sono global para os jovens atletas era de $(80,3\% \pm 8,8\%)$. Não se observaram diferenças significativas nos parâmetros de sono, entre desportos de equipa ou individuais. Esta revisão demonstrou que existiam que a duração do sono dos atletas era curta com baixa eficiência em comparação com os adultos não atletas, e existiam problemas de sono foram revelados em jovens atletas. A qualidade e arquitetura do sono variavam conforme em diferentes períodos de treino (Vlahoyiannis et al., 2021).

Alguns especialistas defendem que cada vez mais deve se tentar consciencializar os jovens atletas sobre a importância do sono. Mudar os horários de treino tentando combinar os cronótipos dos alunos, transferir a carga horária académica para a época de férias do desporto, educar sobre higiene do sono, realizar verificações regulares para distúrbios do sono são apenas algumas das formas de as escolas melhorarem tanto o desempenho atlético como a qualidade de vida dos seus atletas (J. A. Vitale et al., 2017).

Fox et al. (2020) realizaram uma revisão de literatura relativa à duração e qualidade do sono em atletas jovens (14-25 anos). Foram discutidos padrões típicos de sono e despertar, e as consequências de alteração destes fatores nos jovens atletas. As evidências sugerem que os jovens atletas que obtêm menos de 8 h de sono por noite estão em maior risco de lesão músculo-esquelética (Fox, Scanlan, Stanton, & Sargent, 2020a). Outras investigações realizadas em atletas do ensino médio e secundário revelaram que um défice crónico de sono estaria associado com o aumento das taxas de lesões (Kahlenberg et al., 2016).

Em relação a avaliar a associação entre a qualidade do sono e a dor em jovens atletas, Bascour-Sandoval et al. (2021) concluíram que os indivíduos com níveis mais baixos de qualidade do sono apresentavam graus mais elevados de dor em repouso e durante os treinos desportivos. Por isso, a qualidade do sono e a dor devem ser consideradas na rotina de avaliação dos jovens atletas, por equipas técnicas e de saúde (Bascour-Sandoval et al., 2021). A privação do sono pode ter efeitos significativos na uma recuperação de uma lesão mais prolongada. (Hoffman et al., 2020) Um aumento da duração acima do sono noturno habitual pode estar associado a um desempenho favorável em atletas jovens; no entanto, as associações entre a qualidade do sono e os resultados relacionados com a saúde permanecem pouco claras (Fox, Scanlan, Stanton, & Sargent, 2020b).

Uma investigação para clarificar os fatores de risco de distúrbio do sono entre os estudantes universitários que são atletas, tendo em consideração os hábitos de estilo de vida, atividades de competição, angústia e distúrbios do sono, demonstraram que as alterações do sono estavam relacionados com a hora de dormir tardia, o horário de despertar precoce, trabalhos noturnos a tempo *parcial*, e o uso de

smartphones/telemóveis após luzes apagadas, stress de perda de motivação relacionados com a competição (Monma et al., 2018).

Embora os efeitos do sono no desempenho atlético tenham sido reconhecidos nas ciências do desporto, alguns estudos têm investigado a prevalência de problemas de sono e seus efeitos em atletas de elite antes de um evento desportivo. Estudos recentes mostram que os atletas de competição estão em alto risco de terem um sono débil durante e após a competição, sendo suscetíveis a reduções na qualidade do sono e duração, após uma competição noturna e períodos de treino pesado. Viagens longas, sobretudo de avião, geralmente causam cansaço nos atletas, devido a condições adversas (desidratação devido a baixas humidade, turbulência no ar, pressão, vibração, ruído, ansiedade durante o voo e rigidez do corpo devido à inatividade durante a viagem), levando os atletas a sentirem-se stressados. Os estados de humor também podem ser negativamente afetados pelos fatores acima referidos (Reilly & Edwards, 2007). Problemas com o jet lag e, conseqüentemente, problemas relativos ao ciclo de sono-vigília também têm sido apontados como causas para um sono débil nos atletas, pelo que no planeamento dos voos e estadia deve ter em conta o tempo suficiente para o relógio corporal se ajustar antes da competição (Janse van Rensburg et al., 2021; G. Lee, 2012).

Ter uma boa noite de sono pode ainda ajudar a melhorar a velocidade, precisão e tempo de reação e poder anaeróbico (Biggins et al., 2019; M. Taheri & Arabameri, 2012). As funções cognitivas, como o julgamento e a tomada de decisão, também sofrem alterações. A extensão do sono pode afetar positivamente os tempos de reação, o humor, os tempos de sprint, os tempos de serviço do ténis, as voltas de natação, a eficiência do pontapé de saída e o aumento do lance livre, como exemplo (Bonnar et al., 2018; K. C. Vitale et al., 2019). Num estudo cujo objetivo foi determinar os efeitos de 30 h de privação de sono no desempenho intermitente do sprint consecutivo e no teor de glicogénio muscular. A perda de sono e as reduções associadas do glicogénio muscular e do stress reduziram o desempenho do sprint e diminuíram o ritmo durante o exercício intermitente de sprint para atletas masculinos de desporto de equipa (Skein et al., 2011).

O crescente corpo de pesquisa tem-se focado em como o sono e os ritmos circadianos têm impacto no desempenho atlético, no entanto a qualidade do não deve ser considerada sem ter em conta as preferências circadianas (Monma et al., 2018). Numa revisão sistemática, com 113 artigos incluídos, sobre como o sono e os ritmos circadianos têm influência na performance atlética, resultou num conjunto de conclusões. O desempenho atlético parece ser o melhor ao anoitecer, quando a temperatura abdominal está no seu valor mais elevado. A privação de sono foi negativamente associada ao desempenho, enquanto a extensão da duração do tempo de sono parece melhorar o desempenho. Os efeitos da dessincronização dos ritmos circadianos dependem da hora local em que a atividade ocorre (Harris et al., 2014).

Fox et al. (2020), observaram o volume de carga de trabalho durante sessões de treino e jogos sobre a duração subsequente do sono e qualidade do sono em sete jogadores de basquetebol masculino semiprofissional, que foram monitorizados nas fases de pré-temporada e época. Concluíram que os

praticantes de basquetebol deveriam considerar encontrar estratégias que facilitem uma duração mais longa do sono, tais como a sesta e/ou ajustar horários de viagem ou treino no dia seguinte (Fox, Scanlan, Stanton, O'Grady, et al., 2020).

Num outro estudo, foram avaliados os efeitos da privação do sono nas funções cardiorrespiratórias dos corredores e jogadores de voleibol durante o descanso e exercício, A perda de sono aumentou a absorção de oxigênio em repouso (VO_2) nos corredores, e a produção de dióxido de carbono (VCO_2) tanto nos corredores como nos jogadores de voleibol ($p < 0.05$). No entanto a frequência cardíaca, o quociente respiratório, a ventilação e a saturação de oxigênio arterial, mostraram-se inalteradas em repouso em ambos os grupos. A exaustão foi atingida mais rapidamente após a privação do sono (Azboy & Kaygisiz, 2009) Algumas observações tem determinado o efeito da privação de sono de uma noite no desempenho anaeróbico e no tempo de reação dos indivíduos na manhã do dia seguinte. Concluiu-se que a privação de sono a curto prazo não é eficaz no desempenho anaeróbico, mas afeta negativamente a função cognitiva, como o tempo de reação (M. Taheri & Arabameri, 2012).

A informação sobre qualidade do sono e sintomatologia da insônia entre atletas de elite permanece mal sistematizada na literatura de ciências do desporto e medicina. Desconhece-se a medida em que o desempenho no desporto de elite representa um risco para a insônia crônica.(Gupta et al., 2017). Durante o COVID-19, os atletas atrasaram os seus ritmos circadianos, reduziu a qualidade do sono e aumentaram os sintomas de insônia para uma maior magnitude do que o mostrado no público em geral ((Romdhani et al., 2021).

A sesta diurna é uma prática comum usada em atletas de alta competição, e é amplamente assumido como forma de compensar a sonolência decorrente da falta de sono. Inclui-se que a sesta diurna pode ser uma estratégia eficaz para complementar o sono noturno dos atletas (Romyn et al., 2018).

Reilly & Edwards (2007) apresenta um conjunto de fatores que afetam a performance atlética, após privação de sono, nomeadamente: fase circadiana extrema (tipos de manhã e de noite); quantidade de privação de sono; diminuição da motivação, relação cognitiva da tarefa; aumento da duração da tarefa; aumento da complexidade da tarefa, aumento do grau de esforço, diminuição do nível de aptidão física, diferenças entre individuais, baixa temperatura corporal, diminuição da quantidade e qualidade do sono, déficit energético e o stress ambiental. Para melhorar as coisas, propõe contrabalançar este deficit a avaliação do uso de alguns compostos farmacológicos e o uso de cafeína e propõe a extensão da duração do sono com sestras (Reilly & Edwards, 2007).

A importância fisiológica do sono nos atletas, as ferramentas atuais para monitorizar o sono dos atletas, a importância do sono para o funcionamento cognitivo e o desempenho atlético, a prevalência e os fatores que potenciam de distúrbios do sono, o papel da sesta e as diferentes estratégias de intervenção para melhorar o sono dos adolescentes e crianças, bem como dos atletas, devem fazer parte das preocupações das entidades desportivas e escolares, de maneira à obtenção de uma melhoria no seu bem-estar físico, psicológico e de desempenho académico.

3. MÉTODOS

3.1. Sujeitos

Participaram deste estudo um total de 772 estudantes com idades de 10 a 20 anos de quatro escolas da região norte de Portugal continental. O total de 772 participantes preencheram os questionários. Foram excluídos das análises 18 sujeitos com idades entre 19 e 20 anos e 96 com dados incompletos para as variáveis estaturas, massa corporal, índice de massa corporal e aptidão cardiorrespiratória (Vai-vém). A amostra final deste estudo foi constituída de 658 sujeitos com idades entre 10 e 18 anos com dados completos para as variáveis antropométricas, aptidão física e questionários de atividade física, comportamentos sedentários e hábitos de sono.

O estudo foi realizado obedecendo aos princípios éticos que regem a investigação com seres humanos, de acordo com a Declaração de Helsínquia, e respeitando o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD). Todos os intervenientes e os seus respetivos encarregados de educação ou responsáveis legais foram esclarecidos sobre os propósitos do estudo, procedimentos e instrumentos de recolhas de dados e o contexto de realização do projeto, bem como sobre o registo e armazenamento dos dados recolhidos. Apenas participaram neste estudo estudantes voluntários com vontade de participar e cujos encarregados de educação ou responsáveis legais concordaram com as condições de realização do projeto, de forma explícita, através do Consentimento Informado devidamente assinado.

3.2. Variáveis e instrumentos

- **Medidas Antropométricas**

As medidas antropométricas, massa corporal e a estatura foram avaliadas segundo *Anthropometric Standardization Reference Manual* (Ackland, Lohman, Sundgot-Borgen, Maughan, Meyer, Stewart, & Müller, 2012).

A estatura foi medida em centímetros (cm) com aproximação de milímetros (mm), estando os sujeitos com os pés descalços ou com meias e na posição de pé contra um estadiómetro (Holtain Ltd., Crymmych, Pembrokeshire, Reino Unido). Os estudantes foram vestidos com roupas leves e a massa corporal foi avaliada, com uma aproximação de 0,1 kg, com uma balança eletrónica (Tanita Inner Scan BC-545N; Tanita Corporation, Tóquio, Japão), que determinou, por bioimpedância, a percentagem de massa gorda (% MG). O índice de massa corporal (IMC) calculou-se através da fórmula: $IMC = \text{Massa}$

corporal (Kg)/ (estatura (m))². Posteriormente, os valores do IMC foram classificados em níveis de peso normal, sobrepeso e obesidade conforme os critérios de Cole et. al 2012 (Cole & Lobstein, 2012).

- **Medidas da Atividade Física**

O volume de atividades físicas, de intensidade moderada até à vigorosa foi medido através do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) na sua versão curta (Campaniço, 2016; Craig et al., 2003; Ferro-Lebres et al., 2016; Hagströmer et al., 2008). Os participantes foram auscultados sobre os níveis de participação em atividades físicas em diferentes contextos, e participação desportiva através do questionário para determinar o *Physical Activity Index* (PAI)/ Índice de Atividade Física (IAF) (Ledent et al., 1997; Mota & Esculcas, 2002; Raitakan et al., 1994; Telamata et al., 1985). Posteriormente, os valores da atividade física moderada a vigorosa foram classificados conforme o cumprimento com as recomendações internacionais da WHO para crianças e adolescentes em idade escolar (60 minutos por dia de atividade física moderada a vigorosa)(World Health Organisation, 2020).

- **Medidas dos Comportamentos Sedentários**

Os comportamentos sedentários foram avaliados através de um conjunto de questões que abordaram o tempo de exposição a equipamentos eletrónicos com ecrã (TV, computadores, tablets e telemóveis), durante os dias de semana e os dias de fim-de-semana (Aires et al., 2011b; Eisenmann et al., 2002). A utilização das redes sociais foi estimada como indicador dos comportamentos sedentários.

- **Medidas da Duração e da Qualidade do Sono**

Para a medição da duração e a qualidade do sono foi utilizado o *Pittsburgh Sleep Quality Index* – PSQI (Buysse et al., 1989; Del Rio João et al., 2017; Gomes et al., 2018), adaptado para crianças e adolescentes (Raniti et al., 2018).

- **Medidas da Aptidão Cardiorrespiratória**

Os participantes realizaram o teste de corrida de 20 m (Vaivém) de acordo com o protocolo FITNESSGRAM™, na sua versão adaptada: PACER – Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run (The Cooper Institute for Aerobics Research, 2004). Todos os participantes estavam familiarizados com o teste, uma vez que a bateria de testes FITNESSGRA está incluída no currículo de educação física num programa nacional (FITescola, <https://fitescola.dge.mec.pt/>). O número total de percursos de 20 m

concluídos foi registado e convertido no número de níveis de 1 minuto completos. Com base no desempenho alcançado no teste Vaivém, o consumo máximo de oxigênio (VO₂max), considerado o principal parâmetro representativo do nível de Aptidão Cardiorrespiratória, foi estimado de acordo com a seguinte equação apresentada por Silva et al. (2012): [VO₂max = 43,313 + 4,567 * sexo - 0,560 * IMC + 2,785 * percursos], onde: sexo = 0 para raparigas; sexo = 1 para rapazes. (G. Silva, Aires, Mota, Oliveira, et al., 2012b) Posteriormente, os sujeitos foram classificados conforme os seus níveis de aptidão cardiorrespiratória em “unfit” (pouco aptos) e “fit” (aptos), conforme os critérios de Silva et al (2012).

3.3. Procedimentos de recolha de dados

Os dados sobre as medidas da atividade física, dos comportamentos sedentários e de duração da qualidade do sono foram reunidos a partir do preenchimento do Consentimento Informado e de todos os instrumentos (questionários) em versão digital, on-line, estruturados na plataforma Google Forms). O acesso aos inquéritos foi divulgado através de link, por mensagem endereçada para os contatos de e-mails institucionais dos potenciais voluntários/participantes, a partir dos respetivos docentes de Educação Física. A mensagem de divulgação descrevia os objetivos do estudo, os procedimentos, instrumentos de recolhas de dados, condições de realização do projeto e de registo e armazenamento dos dados recolhidos.

3.4. Desenho de estudo e procedimentos estatísticos

Este foi um estudo observacional transversal. Para a estatística descritiva, as variáveis categóricas foram reportadas em frequências absolutas (n) e frequências relativas (%). As variáveis quantitativas foram apresentadas em médias e desvios padrão.

Para analisar as associações entre variáveis categóricas, foram utilizados o teste de Qui-quadrado. Para analisar diferenças entre grupos nas variáveis quantitativas, foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes. Para analisar as relações entre variáveis quantitativas, foram utilizadas as correlações de Pearson e as correlações parciais com ajustes para idade e sexo como covariáveis. As bases de dados foram organizadas primeiramente em Microsoft Excel.

Todas as análises estatísticas foram realizadas em SPSS (Statistical Package for Social Sciences, v.25) com um nível de significância estabelecido em 5% (P≤0.05).

4. RESULTADOS

A amostra final deste estudo foi constituída de 658 sujeitos com idades entre 10 e 18 anos, sendo 53.8% raparigas (n=354) e 46.2% de rapazes (n=304).

A tabela 1 apresenta os valores descritivos para as variáveis antropométricas e da aptidão cardiorrespiratória.

Tabela 1 – Estatística descritiva para as variáveis antropométricas e da aptidão cardiorrespiratória

	Raparigas		Rapazes		Total	
	M	DP	M	DP	M	DP
Idade (anos)	15.1*	2.1	14.6	2.2	14.9	2.1
Estatura (cm)	159.8	6.4	167.5*	10.6	163.4	9.4
Massa Corporal (kg)	56.8	10.7	62.2*	16.4	59.3	13.9
IMC (kg.m ⁻²)	22.2	3.7	21.9	4.5	22.1	4.1
Vaivém (nº percursos)	30.4	11.4	49.7*	23.3	39.3	20.3
VO ₂ max (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	40.2	4.7	50.4*	7.9	44.9	8.1

Notas: IMC= Índice de Massa Corporal; Valores apresentados como Média (M) e Desvio Padrão (DP); * para diferenças estatisticamente significativas entre os sexos (P≤0.05).

Os resultados da tabela 1 indicam diferenças estatisticamente significativas (P≤0.05) entre raparigas e rapazes nas variáveis idade, estatura, massa corporal, teste do vaivém e VO₂max predito. Apenas na idade, os valores são estatisticamente superiores nas raparigas. Para as restantes variáveis os valores são estatisticamente superiores nos rapazes.

Nesta amostra, 70.4% apresentavam peso normal e 29.6% apresentavam sobrepeso ou obesidade. Não foram identificadas diferenças nas prevalências de sobrepeso e obesidade entre rapazes e raparigas. Para o total dos participantes, 40.6% foram classificados com “unfit”, e 59.4% foram classificados como “fit”, para os critérios da aptidão cardiorrespiratória. Foram encontradas diferenças ($\chi^2=11.880$; P≤0.05) na prevalência de baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória entre os sexos, sendo 34.5% das raparigas e 47.7% dos rapazes classificados como “unfit” (pouco aptos). Os valores descritivos para as variáveis da atividade física medidas através do IPAQ e do Índice de Atividade Física (IAF) são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 – Estatística descritiva para as variáveis da atividade física

	Raparigas		Rapazes		Total	
	M	DP	M	DP	M	DP
AF Vigorosa (min.dia ⁻¹)	34.9	31.9	50.4*	39.1	42.1	36.2
AF Moderada (min.dia ⁻¹)	35.4	33.7	41.1	42.0	38.0	37.9
Caminhada (min.dia ⁻¹)	38.1	37.9	43.7	47.1	40.7	42.5
AFMV (min.dia ⁻¹)	108.5	72.4	135.2*	99.0	120.8	86.7
IAF	12.2	4.1	14.4*	4.6	13.2	4.4

Notas: AF= Atividade Física; AFMV= Atividade Física Moderada a Vigorosa; IAF= Índice de Atividade Física; Valores apresentados como Média (M) e Desvio Padrão (DP); * para diferenças estatisticamente significativas entre os sexos (P≤0.05).

No total dos participantes deste estudo, 47.7% não cumpriam as recomendações internacionais da atividade física para esta faixa etária. Nas raparigas, 61.8% eram consideradas inativas, enquanto 38.2% dos rapazes não cumpriam as recomendações internacionais ($\chi^2=15.403$; $P\leq 0.05$).

Os resultados da tabela 2 indicam diferenças estatisticamente significativas ($P\leq 0.05$) entre raparigas e rapazes nas variáveis atividade física vigorosa, atividade física moderada a vigorosa e índice de atividade física. Pelos valores descritivos, nota-se que os rapazes são mais ativos que as raparigas no geral.

A tabela 3 apresenta valores descritivos para as variáveis do comportamento sedentário.

Tabela 3 – Estatística descritiva para em variáveis do comportamento sedentário

	Raparigas		Rapazes		Total	
	M	DP	M	DP	M	DP
TV (h.dia ⁻¹)	1.4	1.6	1.7	2.1	1.5	1.8
Computador-Estudo (h.dia ⁻¹)	1.8*	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6
Computador-Lazer (h.dia ⁻¹)	1.8	2.0	2.6*	2.6	2.1	2.3
Tablets (h.dia ⁻¹)	0.7	1.5	0.6	1.4	0.6	1.5
Telemóvel (h.dia ⁻¹)	4.7*	3.3	3.9	3.3	4.3	3.3
Ecrã-Total (h.dia ⁻¹)	9.7	5.3	9.6	5.7	9.6	5.5
Redes Sociais (h.dia ⁻¹)	3.8*	3.2	3.2	3.2	3.5	3.2
Sentado (h.dia ⁻¹)	8.6*	3.2	8.0	3.3	8.3	3.3

Notas: Valores apresentados como Média (M) e Desvio Padrão (DP); * para diferenças estatisticamente significativas entre os sexos ($P\leq 0.05$).

Estes resultados sugerem que as raparigas passam mais tempo que os rapazes na utilização de computadores para estudo e trabalhos de casa, na utilização do telemóvel, na utilização de redes sociais, e passam mais tempo sentadas ($P\leq 0.05$). Apenas para a utilização dos computadores para lazer os rapazes apresentam valores estatisticamente superiores às raparigas ($P\leq 0.05$).

Nos comportamentos sedentários, destaca-se que 51.1% das raparigas e 43.4% dos rapazes passam 8 horas por dia ou mais sentados ($\chi^2=3.897$; $P\leq 0.05$). Do total dos participantes, 98.6% passam 2 horas por dia ou mais a utilizar equipamentos de ecrã.

A tabela 4 apresenta valores descritivos para as variáveis do sono medidas através do PSQI.

Tabela 4 – Estatística descritiva para os indicadores do sono

	Raparigas		Rapazes		Total	
	M	DP	M	DP	M	DP
Tempo Deitado (h)	8.3	1.5	8.4	1.7	8.3	1.6
Tempo Efetivo de Sono (h)	7.7	1.6	7.9	1.8	7.8	1.7
Tempo Latência (min)	35.0*	38.3	28.6	33.3	32.0	36.2
PSQI-DURAT	0.3	0.6	0.2	0.6	0.3	0.6
PSQI-DISTB	1.2*	0.6	1.0	0.5	1.1	0.5
PSQI-LATEN	1.4*	1.1	1.1	1.0	1.3	1.1
PSQI-DIS	1.5*	1.0	1.1	0.9	1.3	1.0
PSQI-EF	0.4*	0.8	0.3	0.7	0.4	0.7
PSQI-QUAL	1.1*	0.6	0.8	0.6	0.9	0.6
PSQI-MEDS	0.2	0.7	0.1	0.5	0.2	0.6
PSQI-TOTAL	6.1*	3.2	4.6	2.7	5.4	3.1

Notas: PSQI-DURAT= Escore do PSQI para a duração do sono; PSQI-DISTB= Escore do PSQI para distúrbios noturnos do sono; PSQI-LATEN= Escore do PSQI para a latência do sono; PSQI-DIS= Escore do PSQI para a disfunção diária associada ao sono; PSQI-EF= Escore do PSQI para a eficiência do sono; PSQI-QUAL= Escore do PSQI para a apreciação da qualidade do sono; PSQI-MEDS= Escore do PSQI para a utilização de medicamentos para dormir; PSQI-TOTAL= Escore total do PSQI; Valores apresentados como Média (M) e Desvio Padrão (DP); * para diferenças estatisticamente significativas entre os sexos ($P \leq 0.05$).

Os resultados da tabela 4, sugerem indicadores e hábitos de sono mais negativos nas raparigas do que nos rapazes. Em comparação com os rapazes, as raparigas apresentam maior tempo de latência (levam mais tempo para adormecer), e apresentam valores mais elevados (desfavoráveis) nos escores de distúrbios do sono, latência, disfunção diária associada ao sono, eficiência do sono, apreciação da qualidade do sono, e no escore total do PSQI. Do total dos participantes, 52.7% dormem menos de 8 horas por dia.

Quanto às relações entre as variáveis, foram verificadas correlações estatisticamente significativas ($P \leq 0.05$) entre as variáveis Vaivém e $VO_2\max$ ($r=0.930$), e Vaivém e idade ($r=0.193$).

A tabela 5 apresenta correlações de Pearson entre os indicadores da aptidão cardiorrespiratória (Vaivém e $VO_2\max$) e os indicadores da atividade física, do comportamento sedentário e da duração e da qualidade do sono.

Tabela 5 – Correlações de Pearson (r) entre os indicadores da aptidão cardiorrespiratória e os indicadores da atividade física, do comportamento sedentário e da duração e da qualidade do sono

	$VO_2\max$	Vaivém		$VO_2\max$	Vaivém		$VO_2\max$	Vaivém
AF Vigorosa	0.254*	0.263*	TV	-0.013	-0.045	Tempo Deitado	-0.074	-0.150*
AF Moderada	0.080*	0.097*	Comp.- Estudo	-0.097*	-0.046	Tempo Ef. de Sono	-0.022	-0.095*
Caminhada	0.084*	0.095*	Comp.- Lazer	0.023	0.009	Tempo Latência	-0.131*	-0.123*
AFMV	0.182*	0.198*	Tablets	-0.037	-0.049	PSQI-DURAT	-0.077*	-0.051
IAF	0.404*	0.432*	Telemóvel	-0.124*	-0.081*	PSQI-DISTB	-0.159*	-0.154*
			Ecrã-Total	-0.096*	-0.072	PSQI-LATEN	-0.149*	-0.127*
			Redes Sociais	-0.083*	-0.044	PSQI-DIS	-0.123*	-0.074
			Sentado	-0.100*	-0.070	PSQI-EF	-0.137*	-0.146*
						PSQI-QUAL	-0.213*	-0.161*
						PSQI-MEDS	-0.095*	-0.107*
						PSQI-TOTAL	-0.231*	-0.195*

Notas: AF= Atividade Física; AFMV= Atividade Física Moderada a Vigorosa; IAF= Índice de Atividade Física; TV= tempo de exposição à TV; Computador-Estudo= tempo de utilização do computador para estudo e trabalhos;

Computador-Lazer= tempo de utilização do computador para lazer; Ecrã-Total= tempo total de utilização de equipamentos de ecrã; Sentado= tempo total sentado; PSQI-DURAT= Escore do PSQI para a duração do sono; PSQI-DISTB= Escore do PSQI para distúrbios noturnos do sono; PSQI-LATEN= Escore do PSQI para a latência do sono; PSQI-DIS= Escore do PSQI para a disfunção diária associada ao sono; PSQI-EF= Escore do PSQI para a eficiência do sono; PSQI-QUAL= Escore do PSQI para a apreciação da qualidade do sono; PSQI-MEDS= Escore do PSQI para a utilização de medicamentos para dormir; PSQI-TOTAL= Escore total do PSQI; Valores apresentados como Média (M) e Desvio Padrão (DP); * para correlações estatisticamente significativas ($P \leq 0.05$).

Os resultados da tabela 5 sugerem correlações positivas e estatisticamente significativas ($P \leq 0.05$) entre $VO_2\max$ e atividade física vigorosa, atividade física moderada, caminha, atividade física moderada a vigorosa e índice de atividade física. Nos comportamentos sedentários, foram encontradas correlações negativas e estatisticamente significativas ($P \leq 0.05$) entre $VO_2\max$ e o tempo de utilização do computador para estudo e trabalhos, o tempo de utilização do telemóvel, o tempo total de ecrã, o tempo nas redes sociais e o tempo sentado, e entre o Vaivém e o tempo de utilização do telemóvel. Nos indicadores de duração e qualidade do sono, foram identificadas correlações negativas e estatisticamente significativas entre o $VO_2\max$ e o tempo latência, e o escore de duração do sono, e o escore de distúrbios do sono, e o escore de latência, e o escore de disfunção diária associada ao sono, e o escore de eficiência do sono, e o escore de apreciação da qualidade do sono, e o escore da utilização de medicamentos para dormir, e o escore total do PSQI. Também foram identificadas correlações negativas e estatisticamente significativas entre o Vaivém e o tempo deitado, e o tempo efetivo de sono, e o tempo latência, e o escore de duração do sono, e o escore de distúrbios do sono, e o escore de latência, e o escore de disfunção diária associada ao sono, e o escore de eficiência do sono, e o escore de apreciação da qualidade do sono, e o escore da utilização de medicamentos para dormir, e o escore total do PSQI.

A tabela 6 apresenta as correlações parciais entre os indicadores da aptidão cardiorrespiratória (Vaivém e $VO_2\max$) e os indicadores da atividade física, do comportamento sedentário e da duração e da qualidade do sono, com ajustes para sexo e idade como covariáveis.

Tabela 6 – Correlações de parciais entre os indicadores da aptidão cardiorrespiratória e os indicadores da atividade física, do comportamento sedentário e da duração e da qualidade do sono

	$VO_2\max$	Vaivém		$VO_2\max$	Vaivém		$VO_2\max$	Vaivém
AF Vigorosa	0.164*	0.205*	TV	-0.050	-0.051	Tempo Deitado	-0.072	-0.107*
AF Moderada	0.036	0.059	Comp.- Estudo	-0.077*	-0.054	Tempo Ef. de Sono	-0.026	-0.056
Caminhada	0.043	0.051	Comp.- Lazer	-0.115*	-0.102*	Tempo Latência	-0.109	-0.117*
AFMV	0.105*	0.136*	Tablets	-0.011	-0.011	PSQI-DURAT	-0.107*	-0.105*
IAF	0.336*	0.382*	Telemóvel	-0.073	-0.048	PSQI-DISTB	-0.056	-0.062
			Ecrã-Total	-0.129*	-0.103*	PSQI-LATEN	-0.091*	-0.091*
			Redes Sociais	-0.055	-0.04	PSQI-DIS	-0.003	-0.017
			Sentado	-0.072	-0.07	PSQI-EF	-0.110*	-0.123*
						PSQI-QUAL	-0.102*	-0.101*
						PSQI-MEDS	-0.071	-0.099*
						PSQI-TOTAL	-0.129*	-0.143*

Notas: AF= Atividade Física; AFMV= Atividade Física Moderada a Vigorosa; IAF= Índice de Atividade Física; TV= tempo de exposição à TV; Computador-Estudo= tempo de utilização do computador para estudo e trabalhos;

Computador-Lazer= tempo de utilização do computador para lazer; Ecrã-Total= tempo total de utilização de equipamentos de ecrã; Sentado= tempo total sentado; PSQI-DURAT= Escore do PSQI para a duração do sono; PSQI-DISTB= Escore do PSQI para distúrbios noturnos do sono; PSQI-LATEN= Escore do PSQI para a latência do sono; PSQI-DIS= Escore do PSQI para a disfunção diária associada ao sono; PSQI-EF= Escore do PSQI para a eficiência do sono; PSQI-QUAL= Escore do PSQI para a apreciação da qualidade do sono; PSQI-MEDS= Escore do PSQI para a utilização de medicamentos para dormir; PSQI-TOTAL= Escore total do PSQI; Valores apresentados como Média (M) e Desvio Padrão (DP); * para correlações estatisticamente significativas ($P \leq 0.05$).

Após ajustes para sexo e idade como covariáveis, mantiveram-se correlações positivas e estatisticamente significativas ($P \leq 0.05$) entre $VO_2\max$ e atividade física vigorosa, atividade física moderada, atividade física moderada a vigorosa e índice de atividade física. Nos comportamentos sedentários, mantiveram-se correlações negativas e estatisticamente significativas ($P \leq 0.05$) entre $VO_2\max$ e o tempo de utilização do computador para estudo e trabalhos, o tempo de utilização do computador para lazer, e o tempo total de ecrã. Nos indicadores de duração e qualidade do sono, foram mantidas correlações negativas e estatisticamente significativas entre o $VO_2\max$ e o escore de duração do sono, e o escore de latência, e o escore de eficiência do sono, e o escore de apreciação da qualidade do sono, e o escore total do PSQI. Também foram identificadas correlações negativas e estatisticamente significativas entre o Vaivém e o tempo deitado, e o tempo efetivo de sono, e o tempo latência, e o escore de duração do sono, e o escore de latência, e o escore de disfunção diária associada ao sono, e o escore de eficiência do sono, e o escore de apreciação da qualidade do sono, e o escore da utilização de medicamentos para dormir, e o escore total do PSQI.

5. DISCUSSÃO

Este estudo suporta a ideia de que a atividade física, os comportamentos sedentários e o sono se relacionam com os níveis de aptidão cardiorrespiratória.

Apesar das evidências sobre os benefícios da atividade física (AF) para a saúde, muitas crianças e adolescentes continuam a apresentar níveis reduzidos de AF, dado que 47,7 % do total dos participantes não cumprindo certas recomendações as recomendações internacionais da OMS, a prática de pelo menos 60 minutos de atividade física com intensidade moderada a vigorosa diariamente, 5 ou mais dias por semana. (World Health Organisation, 2020).

Estes resultados vêm a corroborar alguns estudos realizados em que a prevalência e tendência da prática de atividade física tem vindo a ser insuficiente entre os jovens (Brazendale et al., 2021; Brooke et al., 2014; Guthold et al., 2020). Em 2018, como já foi referido, nos países europeus, apenas 1 em 4 jovens de 11 anos e 1 em 7 de 15 anos reportaram ter praticaram atividade física de intensidade moderada a vigorosa pelo menos uma hora por dia. A proporção de crianças e adolescentes que praticam exercícios de intensidade moderada a vigorosa decresceu desde 2005 para rapazes e raparigas, em todos os grupos etários. As raparigas foram menos ativas que os rapazes, um valor que foi caindo acentuadamente entre os 11 e os 15 anos em ambos os sexos. (OECD, 2020) É reconhecido que atividade física entre as populações diminuiu entre os jovens e que declinou com a idade em todos os países da OCDE durante os anos do COVID 19 (OECD, 2021a). 38,2 % dos rapazes não cumpriram as recomendações internacionais, estes foram fisicamente mais ativos do que as raparigas, uma discrepância que tem vindo a ser apontada por alguns estudos (Adams et al., 2013; Amugsi et al., 2022; Guthold et al., 2020; Trost et al., 1996).

Em relação aos níveis de intensidade de atividade física, intensa/vigorosa, moderada a vigorosa e índice de atividade física existem algumas diferenças significativas entre géneros neste. Os participantes do sexo masculino deste estudo mostraram práticas de AF vigorosa e moderada (MVPA), comparativamente aos do sexo feminino. As meninas e os meninos muitas vezes comportam-se de forma diferente em relação à sua atividade física diferindo em termos dos seus níveis de atividade física, tipos e preferências de diferentes maneiras e diferem em termos dos seus níveis de atividade física, tipos e preferências, e as meninas tendem a ser menos fisicamente ativas do que os meninos em geral (Lia, 2003; Reimers et al., 2018). Estes resultados são testemunhados por alguma literatura em relação aos adolescentes, em que as raparigas tendem a envolverem-se em atividades de baixa atividade física e a grupos

sedentários (Adams et al., 2013; Amugsi et al., 2022; Brazo-Sayavera Id et al., 2021; Trost et al., 1996; Vella et al., 2013). A falta de atividade física moderada a vigorosa (MVPA), tem efeitos independentes e qualitativamente diferentes no metabolismo humano, na função física e nos resultados de saúde (Owen et al., 2000, 2011; Tremblay et al., 2010).

Algumas investigações apontam para que os rapazes tendem a ser mais ativos e preferem a prática de jogos e atividades desportivas, enquanto as raparigas preferem atividades de lazer ou artísticas (Trost et al., 1996). Teremos de ter em conta que importantes mudanças fisiológicas, a maturação, que ocorrem durante a infância e a adolescência, dissemelhanças que são encontradas entre os sexos, nas variáveis antropométricas, no desempenho motor e na própria composição corporal.(Malina et al., 2009) .Neste estudo estas diferenças foram significativas nas variáveis estatura, massa corporal e IMC que são superiores nos rapazes. A idade foi superior nas raparigas. Não foram apresentadas diferenças significativas nas prevalências de sobrepeso e obesidade entre rapazes e raparigas (29,6%), num entanto um valor que coincide com o valor apresentado pela DGS (2019) para a população com excesso de peso, um problema de saúde pública que tem vindo a agravar com o passar do tempo.

Nesta amostra, 61,8 % das raparigas foram consideradas inativas. O termo inativo é usado para se referir a um indivíduo que não é suficientemente ativo fisicamente. (Tremblay et al., 2010). O comportamento sedentário representa atividades de pequena movimentação, que ocorrem com o corpo na posição sentada ou reclinada, e têm um gasto energético próximo ao estado de repouso ($< 1,5\text{MET}$). Na atual definição, são englobadas atividades que estão presentes numa parte expressiva da vida cotidiana e é amplamente aceite que os jovens fazem um uso crescente dos aparelhos tecnológicos, como o computador para estudar ou por lazer, o tablet e telemóveis, TV, entre outros, o que implica grandes jornadas na posição sentada e com pouco gasto energético. Verificou-se que o tempo de tela tem vindo a aumentar entre as populações está relacionado com um número de indicadores negativos para a saúde e bem-estar nas populações jovens, pelo que entidades de saúde recomendam que as crianças e jovens não mais do que 2 horas por dia em frente aos ecrãs (Canadian 24-Hour Movement Guidelines, 2016).

Neste estudo, não foram obtidas diferenças significativas no uso total do tempo de ecrã de acordo com o sexo, com exceção os rapazes obtiveram valores mais elevados na utilização do computador para lazer do que as raparigas, que os utilizaram para estudo e na execução de trabalhos escolares. Estas obtiveram valores mais elevados na utilização de telemóveis e tempo gasto nas redes sociais, o que coincide com resultados obtidos de outras investigações(Thomas et al., 2020). 98,6 % do total dos participantes da amostra não cumprem as recomendações e passam 2 ou mais horas por dia a utilizar equipamentos com ecrã, o que corrobora com a

literatura científica atual (Houghton et al., 2015; Lourenço et al., 2018; Simón-Montañes et al., 2019).

Os resultados indicam que 51,1 % das raparigas e 43,4 % dos rapazes passam 8 horas por dia sentados, um comportamento sedentário, que pode diminuir os benefícios de ser fisicamente ativo, e pode trazer efeitos negativos para o desenvolvimento de algumas patologias que figuram entre as principais causas de morte atribuídas às doenças crônicas não transmissíveis, como as doenças cardiovasculares (Lubans et al., 2011). O n.º de horas de tempo sentado total está relacionado com estes comportamentos sedentários, sobretudo com o tempo sentado no contexto escolar acrescido do tempo de ecrã lazer ou estudo, a utilização de telemóvel e redes sociais, ver TV, entre outros.

Os comportamentos sedentários e o uso dos dispositivos tecnológicos portáteis e a permanência nas redes sociais à noite tornaram-se omnipresentes na vida das crianças e adolescentes e afetam a duração e qualidade do sono (Mak et al., 2014; Saevarsson et al., 2021). O sono está diretamente ligado ao desenvolvimento mental e físico, pelo que o não dormir as horas recomendadas pelas entidades de saúde se vai refletir no quotidiano, podendo influenciar no aparecimento precoce de distúrbios mentais, DVCs, diabetes, perturbações ao nível da aptidão cardiometabólica e músculo-esquelético (Felden et al., 2016). A pesquisa do sono sugere que a exposição à luz dentro de duas horas antes da hora de dormir pode ser muito disruptivo para o ciclo de sono (Hale et al., 2018).

Ainda, 52 % dos participantes da amostra revelaram dormir menos de 8 horas por dia, não cumprindo as recomendações necessárias (Hirshkowitz, Whiton, Albert, Alessi, Bruni, DonCarlos, et al., 2015; Ohayon et al., 2017). É preciso evidenciar que a rapariga demonstraram estudo ter hábitos de sono mais negativos que os rapazes, nomeadamente no tempo que levam a adormecer (tempo de latência), o n.º de horas efetivas de sono, disfunção diária associada ao sono, distúrbios de sono, que é demonstrativo pelo valor mais elevado do score do PSQI total ou seja uma menor qualidade de sono em relação ao dos rapazes, coincidindo com alguns resultados de estudos sobre dos padrões de sono (M. Carskadon, 1993; Stores, 2009). Notou-se que as raparigas ao serem menos ativas fisicamente, passam mais tempo em comportamentos sedentários e daí apresentarem valores menos favoráveis nos indicadores da qualidade do sono quando comparadas aos rapazes. Tal poderá ser explicado por não cumprir em as regras de higiene recomendadas para o sono. Para alguns autores, a crescente utilização de novas tecnologias, uma maior disponibilidade de computadores, televisores, telemóveis e videojogos nos quartos no período noturno associados a comportamentos sedentários poderão estar relacionados com a uma má qualidade do sono (Mak et al., 2014; Sampasa-Kanyinga et al., 2020; Stores,

2009). Outros estudos apontam existir uma tendência de diminuição da duração do sono com o evoluir da adolescência, explicada pelos fatores maturacionais, em que a secreção de melatonina é mais lenta, particularmente nas fases tardias da puberdade, o que implica um atraso nos horários de dormir e a um acordar mais tarde (M. Carskadon, 1993). Uma boa qualidade de sono implica uma maior condição física, levando a comportamentos menos sedentários (Tremblay et al., 2016b).

A literatura aponta que a aptidão cardiorrespiratória diz muito sobre a condição de saúde e qualidade de vida. Basicamente, níveis baixos de ACR estão associados a alto risco de desenvolver patologias do foro cardiovascular, certos tipos de câncer e, conseqüentemente contribui para maiores taxas de mortalidade estudos demonstram que indivíduos que possuem uma maior aptidão física, normalmente mensurada pelo consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), apresentam menor risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e menor incidência de doenças crônicas (Ortega et al., 2008). Este estudo suporta a ideia de que a atividade física, comportamento sedentário e o sono se relacionam com a aptidão cardiorrespiratória. Após as correlações ajustadas por sexo e idade como co variáveis como indicadores de atividade física (vigorosa, moderada, moderada a vigorosa), comprovou-se neste estudo que quanto mais elevada a prática de atividade física, maior benefício tem para aptidão cardiorrespiratória, um marcador amplamente usado para prever o risco de doença e saúde cardiovascular. Os resultados deste estudo sugerem relações significativas entre indicadores da aptidão cardiorrespiratória e da atividade física, como comprovado por diferentes estudos (Aires et al., 2010, 2011b; G. Silva, Andersen, et al., 2013).

Conclui-se que quanto menor o tempo despendido em comportamentos sedentários como o tempo de utilização de equipamentos de ecrã e o tempo sentado, mais elevados são os níveis de aptidão cardiorrespiratória, dado que o tempo despendido nestas atividades sedentárias esta associado a uma atividade física mais restrita, como demonstrado nalguns estudos (A. R. Gaya et al., 2009; Sehn et al., 2021) Também se concluiu que quanto melhor os indicadores da qualidade do sono, melhor são os níveis de aptidão cardiorrespiratória, o que tem vindo a ser apoiado pela literatura (Aires et al., 2010, 2011b; Neikrug et al., 2021; G. Silva, Andersen, et al., 2013).

Os resultados deste estudo sugerem relações significativas entre indicadores da aptidão cardiorrespiratória e da atividade física, dos comportamentos sedentários e da duração e da qualidade do sono em crianças e adolescentes portugueses.

No geral, estes resultados foram verificados tanto para a performance no teste do Váivém como para o VO_2 max estimado como indicadores da aptidão cardiorrespiratória. Uma vez que parte deste estudo recorreu à utilização de métodos subjetivos, para a obtenção das medidas de comportamento sedentário, um dos fundamentais desafios para futuras pesquisas será a introdução de métodos objetivos, como acelerómetros de forma a completar e confirmar alguns dados para medir a atividade física, comportamentos sedentários e o sono, obtidos através de questionários, podendo haver um fator de superestimação e de memória do autorrelato dos inquiridos, bem como a possibilidade de medição das variáveis VO_2 em laboratório vs VO_2 estimado, o que poderá ter sido algo limitativo para a concretização deste estudo.

6. CONCLUSÃO

Neste estudo, através dos resultados obtidos ficou demonstrado existir uma diferença nos comportamentos em relação à prática de atividade física entre o sexo feminino e masculino. De acordo com os resultados, os rapazes praticam durante mais tempo atividade física vigorosa e moderada do que as raparigas, daí que seja importante estimular a prática de atividade física e diminuir o tempo sedentário na população feminina para intuito de melhorar a sua saúde cardiorrespiratória e qualidade do sono.

Dado que ambos os sexos ultrapassam as 2 horas máximas de tempo de ecrã e, consequentemente, muito tempo sentados, é importante alertar esta população para as consequências ao nível da sua qualidade de vida, da necessidade de redução do tempo no telemóvel, computador, redes, fora do meio escolar e, mesmo no âmbito escolar. Na mesma população, as raparigas têm pior qualidade do sono do que os rapazes demonstrativos pelos valores obtidos em diversas variáveis, tais como o tempo de latência, distúrbios no sono, sonolência ao longo do dia e na qualidade do sono. Da mesma forma, as diferenças encontradas na utilização dos diferentes dispositivos eletrónicos de acordo com o sexo sugerem a importância de desenvolver estratégias específicas para uma utilização responsável dos videojogos em meninos e rapazes, e de telemóveis, em redes sociais e computadores em meninas e raparigas.

Considerando que a atividade física, comportamento sedentário e o sono se relacionam com os níveis de aptidão cardiorrespiratória e, assumindo que esta é um fator de risco cardiovascular independente, desde as idades mais precoces (infância e adolescência), devemos promover estilos de vida mais ativos, menos sedentários e melhores hábitos de sono. Generalizando, independentemente do sexo, observa-se que uma maior prática de atividade física

beneficia na prevenção do desenvolvimento de fatores de risco cardiovascular como obesidade, aptidão cardiorrespiratória, aptidão física funcional e hipertensão. Assim, deve-se promover a obtenção de uma melhor aptidão cardiorrespiratória nas crianças e dos adolescentes e, conseqüentemente, melhorar a saúde cardiovascular e diminuir a incidência de doenças nestas idades, promovendo a criação de hábitos de atividade física, de sono e de pouco sedentarismo, de forma a reduzir a percentagem de mortes por doenças cardiovasculares.

Como conclusão, este percurso académico permitiu uma ampliação de competências, desenvolver capacidades de superar problemas e encontrar estratégias para a sua resolução, que poderão contribuir para uma futura atividade profissional.

A área científica da atividade física e saúde está em constante crescimento, surgindo todos os dias novos estudos e pesquisas, pelo que com este trabalho pretendemos dar mais um singelo contributo, para tentar alertar as populações juvenis para as enfermidades que advém da sua diminuta atividade física, dos seus comportamentos sedentários, aliados ao abuso dos equipamentos tecnológicos, algo que se está a difundir por todo o Mundo.

7. REFERÊNCIAS

- A Florindo, C. A., Antonio Florindo, A., do Rosário Dias de Oliveira Latorre, M., Cristina Morandi dos Santos, E., Eduardo Negrão, C., Ferreira Azevedo, L., & Augusto Cotrim Segurado, A. (2006). (Validade e reprodutibilidade do questionário Baecke para avaliação da atividade física habitual em pessoas vivendo com HIV/AIDS. *Cad. Saúde Pública*, 22(3), 535–541.
- Ackland, T. R., Lohman, T. G., Sundgot-Borgen, J., Maughan, R. J., Meyer, N. L., Stewart, A. D., & Miller, W. (2012). Current status of body composition assessment in sport: Review and position statement on behalf of the Ad Hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the I.O.C. medical commission. *Sports Medicine*, 42(3), 227–249. <https://doi.org/10.2165/11597140-000000000-00000>
- Ackland, T. R., Lohman, T. G., Sundgot-Borgen, J., Maughan, R. J., Meyer, N. L., Stewart, A. D., & Müller, W. (2012). Current Status of Body Composition Assessment in Sport. *Sports Medicine*, 42(3), 227–249. <https://doi.org/10.2165/11597140-000000000-00000>
- ACSM. (2020). *Staying Active During the Coronavirus Pandemic*. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/personal-social-activities.html>
- Adams, M. A., Johnson, W. D., & Tudor-Locke, C. (2013). Steps/day translation of the moderate-to-vigorous physical activity guideline for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-49>
- Adan, A., Archer, S. N., Hidalgo, M. P., Di Milia, L., Natale, V., & Randler, C. (2012). Circadian typology: A comprehensive review. In *Chronobiology International* (Vol. 29, Issue 9, pp. 1153–1175). <https://doi.org/10.3109/07420528.2012.719971>
- Adan, A., Milia, L. Di, Adan, A., Archer, S. N., Hidalgo, M. P., Milia, L. Di, Natale, V., & Randler, C. (2012). Circadian Typology : A Comprehensive Review Circadian Typology : A Comprehensive Review. *Chronobiology International*, November, 1153–1175.
- Agostinis-Sobrinho, C. A., & Vilan, K. (2021). Blood pressure in children. The key role of physical activity and body fatness. In *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* (Vol. 116, Issue 5, pp. 957–958). <https://doi.org/10.36660/abc.20210117>
- Ainslie, P. N., Reilly, T., & Westerterp, K. R. (2003). Estimating human energy expenditure: A review of techniques with particular reference to doubly labelled water. In *Sports Medicine* (Vol. 33, Issue 9, pp. 683–698). <https://doi.org/10.2165/00007256-200333090-00004>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Tudor-Locke, C., Greer, J. L., Vezina, J., Whitt-Glover, M. C., & Leon, A. S. (2011). 2011 compendium of physical activities: A second update of codes and MET values. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(8), 1575–1581. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E31821ECE12>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Leon, A. S., Jacobs, D. R., Montoye, H. J., Sallis, J. F., & Paffenbarger, R. S. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(1), 71–74. <https://doi.org/10.1249/00005768-199301000-00011>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, J., Schmitz, K. H., Emplainscourt, P. O., Jacobs, J., & Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9 SUPPL.). <https://doi.org/10.1097/00005768-200009001-00009>
- Aires, L., Pratt, M., Lobelo, F., Santos, R. M., Santos, M. P., & Mota, J. (2011a). Associations of cardiorespiratory fitness in children and adolescents with physical activity, active commuting to school, and screen time. *Journal of Physical Activity & Health*, 8 Suppl 2(2), 198–205. <https://doi.org/10.1123/jpah.8.s2.s198>

- Aires, L., Pratt, M., Lobelo, F., Santos, R. M., Santos, M. P., & Mota, J. (2011b). Associations of cardiorespiratory fitness in children and adolescents with physical activity, active commuting to school, and screen time. *Journal of Physical Activity & Health, 8 Suppl 2*(s2), S198–S205. <https://doi.org/10.1123/jpah.8.s2.s198>
- Aires, L., Silva, P., Silva, G., Santos, M. P., Ribeiro, J. C., & Mota, J. (2010). Intensity of physical activity, Cardiorespiratory Fitness, and body mass index in youth. *Journal of Physical Activity and Health, 7*(1), 54–59. <https://doi.org/10.1123/jpah.7.1.54>
- Amaral, A. S., Silva, A., Costa, C. M. A., Narciso, F. V., & De Mello, M. T. (2021). The influence of sleep deprivation on athletes' performance: A systematic review. *Journal of Physical Education (Maringa), 32*(1). <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v32i1.3231>
- Amireault, S., & Godin, G. (2015). The godin-shephard leisure-time physical activity questionnaire: Validity evidence supporting its use for classifying healthy adults into active and insufficiently active categories. *Perceptual and Motor Skills, 120*(2), 604–622. <https://doi.org/10.2466/03.27.PMS.120v19x7>
- Amugsi, D., Nianogo, R. A., Ming Moy, F., Biadgilign, S., Gebremichael, B., Abera, A., & Moges, T. (2022). Gender Difference and Correlates of Physical Activity Among Urban Children and Adolescents in Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *Frontiers in Public Health | Www.Frontiersin.Org, 10*, 731326. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.731326>
- Ancoli-Israel, S., Cole, R., Alessi, C., Chambers, M., Moorcroft, W., & Pollak, C. P. (2003). The role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms. In *Sleep* (Vol. 26, Issue 3, pp. 342–392). <https://doi.org/10.1093/sleep/26.3.342>
- Arundell, L., Salmon, J., Koorts, H., Contardo Ayala, A. M., & Timperio, A. (2019). Exploring when and how adolescents sit: Cross-sectional analysis of activPAL-measured patterns of daily sitting time, bouts and breaks. *BMC Public Health, 19*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6960-5>
- Assefa, S. Z., Diaz-Abad, M., Wickwire, E. M., & Scharf, S. M. (2015). The functions of sleep. In *AIMS Neuroscience* (Vol. 2, Issue 3, pp. 155–171). AIMS Press. <https://doi.org/10.3934/Neuroscience.2015.3.155>
- Astrand; Rodahl. (1986). *NoTextbook of work physiology: Physiological bases of exercise. 3 rd Edition* (3 rd). McGraw-Hill. <https://doi.org/10.2310/6640.2004.00030>
- Astridge, D., Sommerville, A., Verheul, M., & Turner, A. P. (2021). Training and academic demands are associated with sleep quality in high-performance “dual career” student swimmers. *European Journal of Sport Science, 21*(12), 1675–1683. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1857442>
- Azboy, O., & Kaygisiz, Z. (2009). Effects of sleep deprivation on cardiorespiratory functions of the runners and volleyball players during rest and exercise. *Acta Physiologica Hungarica, 96*(1), 29–36. <https://doi.org/10.1556/APHYSIOL.96.2009.1.3>
- Baecke, J. A. H., Burema, J., & Frijters, J. E. R. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American Journal of Clinical Nutrition, 36*(5), 936–942. <https://doi.org/10.1093/AJCN/36.5.936>
- Bajoghli, H., Alipouri, A., Holsboer-Trachsler, E., & Brand, S. (2013). Sleep patterns and psychological functioning in families in northeastern Iran; evidence for similarities between adolescent children and their parents. *Journal of Adolescence, 36*(6), 1103–1113. <https://doi.org/10.1016/J.ADOLESCENCE.2013.08.016>
- Bascour-Sandoval, C., Belmar-Arriagada, H., Albayay, J., Lacoste-Abarzua, C., Bielefeldt-Astudillo, D., Gajardo-Burgos, R., Vidal-Torres, M., & Gálvez-García, G. (2021). The effect of sleep quality on pain in chilean individuals with musculoskeletal disorders. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(21), 11370.

<https://doi.org/10.3390/ijerph182111370>

- Bates, L. C., Zieff, G., Stanford, K., Moore, J. B., Kerr, Z. Y., Hanson, E. D., Gibbs, B. B., Kline, C. E., & Stoner, L. (n.d.). *COVID-19 Impact on Behaviors across the 24-Hour Day in Children and Adolescents: Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep*. <https://doi.org/10.3390/children7090138>
- Bauman, A., Ainsworth, B. E., Sallis, J. F., Hagströmer, M., Craig, C. L., Bull, F. C., Pratt, M., Venugopal, K., Chau, J., & Sjöström, M. (2011). The descriptive epidemiology of sitting: A 20-country comparison using the international physical activity questionnaire (IPAQ). *American Journal of Preventive Medicine*, *41*(2), 228–235. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.05.003>
- Benítez, I., Roure, N., Pinilla, L., Sapiña-Beltran, E., Buysse, D. J., Barbé, F., & de Batlle, J. (2020). Validation of the satisfaction, alertness, Timing, efficiency and Duration (SATED) questionnaire for sleep health measurement. *Annals of the American Thoracic Society*, *17*(3), 338–343. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201908-628OC>
- Biggins, M., Purtil, H., Fowler, P., Bender, A., Sullivan, K. O., Samuels, C., & Cahalan, R. (2019). Sleep in elite multi-sport athletes: Implications for athlete health and wellbeing. *Physical Therapy in Sport*, *39*, 136–142. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.07.006>
- Blackwell, T., Redline, S., Ancoli-Israel, S., Schneider, J. L., Surovec, S., Johnson, N. L., Cauley, J. A., & Stone, K. L. (2008). Comparison of sleep parameters from actigraphy and polysomnography in older women: The SOF study. *Sleep*, *31*(2), 283–291. <https://doi.org/10.1093/sleep/31.2.283>
- Bonnar, D., Bartel, K., Kakoschke, N., & Lang, C. (2018). Sleep Interventions Designed to Improve Athletic Performance and Recovery: A Systematic Review of Current Approaches. *Sports Medicine*, *48*, 683–703. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0832-x>
- Borbeiy, A. A. (2009). Refining sleep homeostasis in the two-process model. *European Sleep Research Society*, *18*, 1–2. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2009.00750.x>
- Boscolo, R. A., Sacco, I. C., Antunes, H. K., Mello, M. T. de, & Tufik, S. (2007). Avaliação do padrão de sono, atividade física e funções cognitivas em adolescentes escolares. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, *2007*(1), 18–25. <https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.18>
- Bouchard, C., Shephard, R.J. and Stephens, T. (1994). Physical activity, fitness, and health: International proceedings and consensus statement. Human Kinetics Publishers. In H. K. Publishers. (Ed.), *Share Favorites Physical Activity, Fitness, and Health Consensus Statement Bouchard, Claude; Shephard, Roy J.; Brubaker, Peter H.*
- Bouchard, C., Shephard, R. J., & International Conference on Physical Activity, F. (1994). *Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement*. *32*(02), 32-0972-32-0972. <https://doi.org/10.5860/choice.32-0972>
- Bouchard, C., Tremblay, A., Leblanc, C., Lortie, G., Savard, R., & Thériault, G. (1983). A method to assess energy expenditure in children and adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *37*(3), 461–467. <https://doi.org/10.1093/AJCN/37.3.461>
- Brandão, L. E. M., Martikainen, T., Merikanto, I., Holzinger, B., Morin, C. M., Espie, C. A., Bolstad, C. J., Leger, D., Chung, F., Plazzi, G., Dauvilliers, Y., Matsui, K., De Gennaro, L., Sieminski, M., Nadorff, M. R., Chan, N. Y., Wing, Y. K., Mota-Rolim, S. A., Inoue, Y., ... Cedernaes, J. (2021). Social jetlag changes during the COVID-19 pandemic as a predictor of insomnia - a multi-national survey study. *Nature and Science of Sleep*, *13*, 1711–1722. <https://doi.org/10.2147/NSS.S327365>
- Brazendale, K., Beets, M. W., Armstrong, B., Weaver, R. G., Hunt, E. T., Pate, R. R., Brusseau, T. A., Bohnert, A. M., Olds, T., Tassitano, R. M., Tenorio, M. C. M., Garcia, J., Andersen, L. B., Davey, R., Hallal, P. C., Jago, R., Kolle, E., Kriemler, S., Kristensen, P. L., ... van Sluijs, E. M. F. (2021). Children’s moderate-to-vigorous physical activity on weekdays versus weekend days: a multi-country analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *18*(1), 1–

13. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01095-x>

- Brazo-Sayavera Id, J., Aubert, S., Barnes, J. D., Gonzá Lez, S. A., & Tremblay, M. S. (2021). *Gender differences in physical activity and sedentary behavior: Results from over 200,000 Latin-American children and adolescents*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255353>
- Brooke, H. L., Corder, K., Atkin, A. J., & van Sluijs, E. M. F. (2014). A Systematic Literature Review with Meta-Analyses of Within- and Between-Day Differences in Objectively Measured Physical Activity in School-Aged Children. In *Sports Medicine* (Vol. 44, Issue 10, pp. 1427–1438). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0215-5>
- Bruce, E. S., Lunt, L., & Mcdonagh, J. E. (2017). CMJv17n5-Bruce.indd. In *REVIEW Clinical Medicine* (Vol. 17, Issue 5).
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., Dipietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 54, Issue 24, pp. 1451–1462). <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193–213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Cabral, A. de F. G. C. M., Reis Neto, E. T. dos, Szejnfeld, V. L., Oliveira, L. M. de, & Pinheiro, M. de M. (2019). Ferramentas de avaliação de atividade física, capacidade funcional e condicionamento aeróbio: uma abordagem. *Revista Paulista de Reumatologia*, 2019 out-dez;18(4), 6–16. <https://doi.org/10.46833/reumatologiasp.2019.18.4.6-16>
- Cafruni, C. B., Valadão, R. D. C. D., & De Mello, E. D. (2012). Como Avaliar a Atividade Física? *Revista Brasileira de Ciências Da Saúde - USCS*, 10(33). <https://doi.org/10.13037/rbcs.vol10n33.1555>
- Caldas, A. R. da S. C. (2021). *Atividade física e comportamentos sedentários em estudantes do ensino superior durante a pandemia Covid-19*. Instituto Universitário da Maia.
- Campaniço, H. (2016). *Validade simultânea do questionário internacional de actividade física através da medição objectiva da actividade física por actigrafia proporcional*. 90. https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/11866/1/DISSERTAÇÃO_2016_Helena_Campaniço.pdf
- Canadian 24-Hour Movement Guidelines. (2016). *Children & Youth 5-17 Years – 24-Hour Movement Guidelines*. <https://csepguidelines.ca/guidelines/children-youth/>
- Carskadon, M. (1993). Evaluation of excessive daytime sleepiness. *Neurophysiologie Clinique = Clinical Neurophysiology*, 23(1), 91–100. [https://doi.org/10.1016/S0987-7053\(05\)80287-4](https://doi.org/10.1016/S0987-7053(05)80287-4)
- Carskadon, M. A., & Dement, W. C. (2011). Normal Human Sleep : An Overview. *Principles and Practice of Sleep Medicine: Fifth Edition*, 1602–1609.
- Carskadon, M. A., Psychiatry, P., & Behavior, H. (2011). *Sleep in Adolescents: The Perfect Storm*. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2011.03.003>
- Carskadon, M. A., Vieira, C., & Acebo, C. (1993). Association between Puberty and Delayed Phase Preference. In *Sleep* (Vol. 16, Issue 3). <https://academic.oup.com/sleep/article/16/3/258/2749376>
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., Saunders, T. J., Katzmarzyk, P. T., Okely, A. D., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., Lee, H., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: An update. In *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism* (Vol. 41, Issue 6, pp.

- S240–S265). Canadian Science Publishing. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>
- Carson, V., Tremblay, M. S., Chaput, J. P., & Chastin, S. F. M. (2016). Associations between sleep duration, sedentary time, physical activity, and health indicators among Canadian children and youth using compositional analyses. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, *41*(6), S294–S302. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0026>
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). (1983). *Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research on JSTOR*. <https://www.jstor.org/stable/20056429?read-now=1&refreqid=excelsior%3A8514d25c190d02e37dcb9c19206ed179&seq=1>
- Caspersen, C., Powell, K., & Chistenson, G. (1985). Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research Synopsis. *Public Health Reports*, *100*(2), 126–131.
- Castro; R. E. (2022). *Estudo sugere que a insônia em crianças pode persistir até a idade adulta - PEBMED*. <https://pebmed.com.br/estudo-sugere-que-a-insomnia-em-criancas-pode-persistir-ate-a-idade-adulta/>
- Ceesay, S. M., Prentice, A. M., Day, K. C., Murgatroyd, P. R., Goldberg, G. R., Scott, W., & Spurr, G. B. (1989). The use of heart rate monitoring in the estimation of energy expenditure: a validation study using indirect whole-body calorimetry. *British Journal of Nutrition*, *61*(2), 175–186. <https://doi.org/10.1079/bjn19890107>
- Cerrillo-Urbina, A. J., García-Hermoso, A., Sánchez-López, M., Pardo-Guijarro, M. J., Santos Gómez, J. L., & Martínez-Vizcaino, V. (2015). The effects of physical exercise in children with attention deficit hyperactivity disorder: A systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Child: Care, Health and Development*, *41*(6), 779–788. <https://doi.org/10.1111/cch.12255>
- César, A. (n.d.). *Teste de Latências Múltiplas do Sono | ISSM*. Retrieved April 29, 2022, from <http://dralexandrecesar.com.br/exames/teste-de-latencia-multiplas-do-sono/>
- Chambonniere, C., Lambert, C., Fearnbach, N., Tardieu, M., Fillon, A., Genin, P., Larras, B., Melsens, P., Bois, J., Pereira, B., Tremblay, A., Thivel, D., & Duclos, M. (2021). Effect of the COVID-19 lockdown on physical activity and sedentary behaviors in French children and adolescents: New results from the ONAPS national survey. *European Journal of Integrative Medicine*, *43*. <https://doi.org/10.1016/J.EUJIM.2021.101308>
- Chan, N. Y., Zhang, J., Tsang, C. C., Li, A. M., Chan, J. W. Y., Wing, Y. K., & Li, S. X. (2020). The associations of insomnia symptoms and chronotype with daytime sleepiness, mood symptoms and suicide risk in adolescents. *Sleep Medicine*, *74*, 124–131. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.05.035>
- Chen, K. Y., & Bassett, D. R. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: Current and future. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *37*(11 SUPPL.). <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000185571.49104.82>
- Choi, L., Ward, S. C., Schnelle, J. F., & Buchowski, M. S. (2012). Assessment of wear/nonwear time classification algorithms for triaxial accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *44*(10), 2009–2016. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318258cb36>
- CIDESD / Mestrado em Exercício Físico e Saúde. (2021). *Projeto de Investigação- Instituto Universitário da Maia (ISMAI)*.
- Clínica, N.-N. (n.d.). *Teste de Manutenção da vigília | Neuroteste - Neurofisiologia Clínica*. Retrieved April 29, 2022, from <http://www.neuroteste.com.br/teste-de-manutencao-da-vigilia.php>
- Cole, T. J., & Lobstein, T. (2012). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity*, *7*(4), 284–294. <https://doi.org/10.1111/j.2047->

- Cooley-Quille, M., & Lorion, R. (1999). ADOLESCENTS' EXPOSURE TO COMMUNITY VIOLENCE: SLEEP AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONING. In *JOURNAL OF COMMUNITY PSYCHOLOGY* (Vol. 27, Issue 4).
- Corder, K., Ekelund, U., Steele, R. M., Wareham, N. J., & Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *Journal of Applied Physiology*, *105*(3), 977–987. <https://doi.org/10.1152/JAPPLPHYSIOL.00094.2008/ASSET/IMAGES/LARGE/ZDG0090881450003.JPEG>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *35*(8), 1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Crisp, Alex Harley; Verlengia, Rozangela; Oliveira, M. R. M. de. (2014, March). Limitações da utilização do equivalente metabólico (MET) para estimativa do gasto energético em atividades físicas. *Rev. Bras. Ciênc. Mov.*, 148–153. <https://core.ac.uk/display/44855914>
- Crispim, C. A., Zalczman, I., Dáttilo, M., Padilha, H. G., Tufik, S., & De Mello, M. T. (2007). Relation between sleep and obesity: A literature review. In *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia* (Vol. 51, Issue 7, pp. 1041–1049). Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. <https://doi.org/10.1590/s0004-27302007000700004>
- Croteau, K. A., Richeson, N. E., Jones, D. B., & Farmer, B. C. (2007). Effect of a pedometer-based intervention on daily step counts of community-dwelling older adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *78*(5), 401–406. <https://doi.org/10.1080/02701367.2007.10599439>
- Curcio, G., Ferrara, M., & De Gennaro, L. (2006). Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Medicine Reviews*, *10*(5), 323–337. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2005.11.001>
- Cusick, C. N., Isaacson, P. A., Langberg, J. M., & Becker, S. P. (2018). Last night's sleep in relation to academic achievement and neurocognitive testing performance in adolescents with and without ADHD. *Sleep Medicine*, *52*, 75–79. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2018.07.014>
- Da, M., Gomes, M., Schmidt Quinhones, M., & Engelhardt, E. (2008). RBN_44_4_2008-rev. *Revista Brasileira de Neurologia*, *46*.
- Da Silva, A. O., De Oliveira, L. M. F. T., Dos Santos, M. A. M., & Tassitano, R. M. (2017). TEMPO DE TELA, PERCEÇÃO DA QUALIDADE DE SONO E EPISÓDIOS DE PARASSONIA EM ADOLESCENTES. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, *23*(5), 375–379. <https://doi.org/10.1590/1517-869220172305163582>
- Damiani, D., Kuba, V. M., Cominato, L., Damiani, D., Dichtchekian, V., & de Menezes Filho, H. C. (2011). Síndrome metabólica em crianças e adolescentes: Dúvidas na terminologia, mas não nos riscos cardiometabólicos. In *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia* (Vol. 55, Issue 8, pp. 576–582). Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302011000800011>
- DAPA Toolkit. (2015). DAPA Measurement Toolkit. *University of Cambridge, Figure 1*, 1–11. <https://www.measurement-toolkit.org/diet/subjective-methods/food-frequency-questionnaire>
- Davies, D. S. C., Atherton, F., McBride, M., & Calderwood, C. (2019). UK Chief Medical Officers' Physical Activity Guidelines. *Department of Health and Social Care, September*, 1–65. <https://www.gov.uk/government/publications/physical-activity-guidelines-uk-chief-medical-officers-report>
- De Araújo, C. E. (2017). *ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIO FÍSICO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE*.

Universidade Norte do Paraná,

- de Fátima Benato Fusco, S., Amancio, S. C. P., Pancieri, A. P., Alves, M. V. M. F. F., Spiri, W. C., Braga, E. M., Guimarães, K. C., Mendes Silva, C., De Oliveira, C., Latorraca, C., De, R., Oliveira, A., & Crispim, C. A. (2020). Is self-reported short sleep duration associated with obesity? A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Revista Da Escola de Enfermagem*, 54, 1–8. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuab064>
- Del Rio João, K. A., Becker, N. B., de Neves Jesus, S., & Isabel Santos Martins, R. (2017). Validation of the Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-PT). *Psychiatry Research*, 247, 225–229. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.11.042>
- Deurenberg, P., Li, R., & Gal, J. (1993). A critical evaluation of heart rate to assess energy expenditure in individuals SEANUTS Malaysia View project South East Asian Nutrition Surveys (SEANUTS) View project A critical evaluation of heart rate monitoring to assess energy expenditure in individu. *Am J Clin Nutr*, 58, 602–609. <https://doi.org/10.1093/ajcn/58.5.602>
- DGS. (2020a). *Atividade Física- Isolamento Social*.
- DGS. (2020b). *PROGRAMA NACIONAL PARA A PROMOÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA*. www.dgs.pt
- DGS, D.-G. de S. (2020c). Programa Nacional para a Promoção da Atividade Física. *Dgs*, 34. www.dgs.pt
- Diener, J. R. (1997). Indirect calorimetry. In *Revista da Associação Médica Brasileira (1992)* (Vol. 43, Issue 3, pp. 245–253). Associação Médica Brasileira. <https://doi.org/10.1590/s0104-42301997000300013>
- Dipietro, L., Caspersen, C. J., Ostfeld, A. M., & Nadel, E. R. (1993). A survey for assessing physical activity among older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(5), 628–642. <https://doi.org/10.1249/00005768-199305000-00016>
- Direção-Geral da Saúde. (2020). *REACT-COVID - Inquérito sobre alimentação e atividade física em contexto de contenção social - Versão Retificada*. 1–15. https://alimentacaosaudavel.dgs.pt/activeapp2020/wp-content/uploads/2021/01/REACTCOVID_Survey_Retificado.pdf
- Driouch, J. , Alfer, D. , Fricke-Oerkermann, L. and Lehmkuhl, G. (2013). Sleep problems, strengths and difficulties in elementary school children. *Health*, 5, 87–94.
- Durrani, A. M., & Fatima, W. (2015). Effect of Physical Activity on Blood Pressure Distribution among School Children. *Advances in Public Health*, 2015, 1–4. <https://doi.org/10.1155/2015/379314>
- Eisenmann, J. C., Bartee, R. T., & Wang, M. Q. (2002). Physical activity, TV viewing, and weight in U.S. youth: 1999 Youth Risk Behavior Survey. *Obesity Research*, 10(5), 379–385. <https://doi.org/10.1038/oby.2002.52>
- El Refay, A. S., Hashem, S. A., Mostafa, H. H., Kamel, I. H., & Sherif, L. S. (2021). Sleep quality and anxiety symptoms in Egyptian children and adolescents during COVID-19 pandemic lockdown. *Bulletin of the National Research Centre*, 45(1), 134. <https://doi.org/10.1186/s42269-021-00590-2>
- Escribano, C., Díaz-Morales, J. F., Delgado, P., & Collado, M. J. (2012). Morningness/eveningness and school performance among Spanish adolescents: Further evidence. *Learning and Individual Differences*, 22(3), 409–413. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.12.008>
- Escribano, C., & Díaz-Morales, J. F. (2016). Sleep Habits And Chronotype Effects On Academic And Cognitive Performance In Spanish Adolescents: A Review. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(5). <https://doi.org/10.15345/iojes.2016.05.003>
- Fagondes, S. C., & Moreira, G. A. (2010). Obstructive sleep apnea in children. *Jornal Brasileiro de*

- Pneumologia*, 36(SUPPL. 2), 57–61. <https://doi.org/10.1590/s1806-37132010001400015>
- Fanchamps, M. H. J., de Kam, D., Sneekes, E. M., Stam, H. J., Weerdesteyn, V., & Bussmann, J. B. J. (2020). Effect of different operationalizations of sedentary behavior in people with chronic stroke. *Disability and Rehabilitation*, 42(7), 999–1005. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1512164>
- Felden, É. P. G., Filipin, D., Barbosa, D. G., Andrade, R. D., Meyer, C., & Louzada, F. M. (2016). Fatores associados à baixa duração do sono em adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*, 34(1), 64–70. <https://doi.org/10.1016/J.RPPEDE.2015.10.007>
- Fernandes, R. M. F. (2006). O SONO NORMAL. *Medicina (Ribeirao Preto. Online)*, 39(2), 157. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v39i2p157-168>
- Ferri-Caruana, A., Millán-González, L., García-Massó, X., Pérez-Nombela, S., Pellicer-Chenoll, M., & Serra-Añó, P. (2020). Accelerometer assessment of physical activity in individuals with paraplegia who do and do not participate in physical exercise. *Journal of Spinal Cord Medicine*, 43(2), 234–240. <https://doi.org/10.1080/10790268.2018.1550597>
- Ferro-Lebres, V., Silva, G., Moreira, P., Ribeiro, J. C., & Campaniço, H. (2016). Validade simultânea do questionário internacional de actividade física através da medição objectiva da actividade física por actigrafia proporcional. *The Open Sports Sciences Journal*, 10(1), 239–250. <https://doi.org/10.2174/1875399x01710010239>
- Filho, G. F. T. R. R. S. R. M. Â. R. A. A. A. B. (2011). Distúrbios do Sono e Qualidade de Vida em Sleep Disorders and Quality of Life in Obese Children. *Neurobiologia*, 74(APRIL 2011), 171–180.
- Fonseca, A. P. L. M. F. (2021). *Sono, Atividade Física e Aptidão Física em Crianças e Adolescentes*. Universidade Lusófona.
- Fonseca, A. P. L. M., de Azevedo, C. V. M., & Santos, R. M. R. (2021). Sleep and health-related physical fitness in children and adolescents: a systematic review. In *Sleep Science* (Vol. 14, Issue 4, pp. 357–365). <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20200125>
- Fox, J. L., Scanlan, A. T., Stanton, R., O’Grady, C. J., & Sargent, C. (2020). Losing Sleep Over It: Sleep in Basketball Players Affected by Game But Not Training Workloads. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(8), 1117–1124. <https://doi.org/10.1123/IJSPP.2019-0676>
- Fox, J. L., Scanlan, A. T., Stanton, R., & Sargent, C. (2020a). Insufficient Sleep in Young Athletes? Causes, Consequences, and Potential Treatments. In *Sports Medicine* (Vol. 50, Issue 3, pp. 461–470). <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01220-8>
- Fox, J. L., Scanlan, A. T., Stanton, R., & Sargent, C. (2020b). Insufficient Sleep in Young Athletes? Causes, Consequences, and Potential Treatments. *Sports Medicine*, 50, 461–470. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01220-8>
- Freedman, D. S., Mei, Z., Srinivasan, S. R., Berenson, G. S., & Dietz, W. H. (2007). Cardiovascular Risk Factors and Excess Adiposity Among Overweight Children and Adolescents: The Bogalusa Heart Study. *The Journal of Pediatrics*, 150(1), 12-17.e2. <https://doi.org/10.1016/J.JPEDI.2006.08.042>
- García-Hermoso, A., Correa-Bautista, J. E., Olloquequi, J., & Ramírez-Vélez, R. (2019). Health-related physical fitness and weight status in 13- to 15-year-old Latino adolescents. A pooled analysis. *Journal de Pediatria*, 95(4), 435–442. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.04.002>
- Garfield, B. E., Canavan, J. L., Smith, C. J., Ingram, K. A., Fowler, R. P., Clark, A. L., Polkey, M. I., & Man, W. D.-C. (2012). Stanford seven-day physical activity recall questionnaire in COPD. *European Respiratory Journal*, 40(2), 356–362. <https://doi.org/10.1183/09031936.00113611>
- Gaya, A., Aires, L., Mello, J., Gaya, A., & Mota, J. (2015). INCIDENCE OF HYPERTENSION IN

SCHOOLCHILDREN AND ADOLESCENTS: RELATIONSHIP WITH PHYSICAL ACTIVITY, CARDIORESPIRATORY FITNESS AND OBESITY. *Pensar a Prática*, 18(3). <https://doi.org/10.5216/rpp.v18i3.33249>

- Gaya, A. R., Alves, A., Aires, L., Martins, C. L., Ribeiro, J. C., & Mota, J. (2009). Association between time spent in sedentary, moderate to vigorous physical activity, body mass index, cardiorespiratory fitness and blood pressure. *Annals of Human Biology*, 36(4), 379–387. <https://doi.org/10.1080/03014460902817976>
- Germany, B. (2004). *WHO technical meeting on sleep and health*.
- Ghrouz, A. K., Noohu, M. M., Dilshad Manzar, M., Warren Spence, D., BaHammam, A. S., & Pandi-Perumal, S. R. (2019). Physical activity and sleep quality in relation to mental health among college students. *Sleep and Breathing*, 23(2), 627–634. <https://doi.org/10.1007/s11325-019-01780-z>
- Gibbs, B. B., Hergenroeder, A. L., Katzmarzyk, P. T., Lee, I.-M., & Jakicic, J. M. (2015a). Definition, Measurement, and Health Risks Associated with Sedentary Behavior HHS Public Access. *Med Sci Sports Exerc*, 47(6), 1295–1300. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000517>
- Gibbs, B. B., Hergenroeder, A. L., Katzmarzyk, P. T., Lee, I. M., & Jakicic, J. M. (2015b). Definition, measurement, and health risks associated with sedentary behavior. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(6), 1295–1300. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000517>
- Gomes, A. A., Marques, D. R., Meiavia, A. M., Cunha, F., & Clemente, V. (2018). Psychometric properties and accuracy of the European Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index in clinical and non-clinical samples. *Sleep and Biological Rhythms*, 16(4), 413–422. <https://doi.org/10.1007/S41105-018-0171-9>
- Gondim Pitanga, F. J. (2002). *ARTIGO DE REVISÃO Epidemiologia, atividade física e saúde Epidemiology, physical activity and health*. 10(3), 49–54.
- Gopinath, B., Hardy, L. L., Teber, E., & Mitchell, P. (2011). Association between physical activity and blood pressure in prepubertal children. *Hypertension Research*, 34, 851–855. <https://doi.org/10.1038/hr.2011.46>
- Gottlieb, D. J., Punjabi, N. M., Newman, A. B., Resnick, H. E., Redline, S., Baldwin, C. M., & Javier Nieto, F. (2005). Association of sleep time with diabetes mellitus and impaired glucose tolerance. *Archives of Internal Medicine*, 165(8), 863–868. <https://doi.org/10.1001/archinte.165.8.863>
- Gracia-Marco, L., Rey-López, J. P., Santaliestra-Pasías, A. M., Jiménez-Pavón, D., Díaz, L. E., Moreno, L. A., & Vicente-Rodríguez, G. (2012). Sedentary behaviours and its association with bone mass in adolescents: The HELENA cross-sectional study. *BMC Public Health*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-971>
- Gregory, A.M. and Sadeh, A. (2012). Sleep, emotional and behavioral difficulties in children and adolescents. *Sleep Medicine Reviews*, 16, 129–136.
- Gregory, E., Welk, J., & Meredith, M. D. (2008). FITNESSGRAM® / ACTIVITYGRAM® Reference Guide (3rd ed.). *Internet Resource*. Dallas. <https://drive.google.com/file/d/1Tw0rB09m6tdyYrEEUYm9Ys9EP5ka-mky/view>
- Guedes, D. P., & Guedes, J. E. R. P. (1995). ATIVIDADE FÍSICA, APTIDÃO FÍSICA E SAÚDE. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 1(1), 18–35. <https://doi.org/10.12820/RBAFS.V.1N1P18-35>
- Guimarães, K. C., Silva, C. M., Latorraca, C. de O. C., Oliveira, R. de Á., & Crispim, C. A. (2022). Is self-reported short sleep duration associated with obesity? A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Nutrition Reviews*, 80(5), 983–1000. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuab064>

- Gupta, L., Morgan, K., & Gilchrist, S. (2017). Does Elite Sport Degrade Sleep Quality? A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47, 1317–1333. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0650-6>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Hagströmer, M., Bergman, P., De Bourdeaudhuij, I., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Manios, Y., Rey-López, J. P., Philipp, K., von Berlepsch, J., & Sjöström, M. (2008). Concurrent validity of a modified version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-A) in European adolescents: The HELENA Study. *International Journal of Obesity*, 32, S42–S48. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.182>
- Hale, L., Kirschen, G. W., Lebourgeois, M. K., Gradisar, M., Garrison, M. M., Montgomery-Downs, H., Kirschen, H., Mchale, S. M., Chang, A.-M., & Buxton, O. M. (2018). *Youth screen media habits and sleep: sleep-friendly screen-behavior recommendations for clinicians, educators, and parents*. <http://www.elsevier.com/open-access/userlicense/1.0/2>
- Hamilton, M. T., Hamilton, D. G., & Zderic, T. W. (2007). Role of Low Energy Expenditure and Sitting in Obesity, Metabolic Syndrome, Type 2 Diabetes, and Cardiovascular Disease. *PERSPECTIVES IN DIABETES DIABETES*, 56. <https://doi.org/10.2337/db07-0882>
- Harris, A., Thun, E., Bjorvatn, B., Flo, E., & Pallesen, S. (2014). *Sleep, circadian rhythms, and athletic performance*. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.11.003>
- Hendelman, D., Miller, K., Baggett, C., Debold, E., & Freedson, P. (2000). Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9 SUPPL.). <https://doi.org/10.1097/00005768-200009001-00002>
- Herrmann, C. S., Strüber, D., Helfrich, R. F., & Engel, A. K. (2016). EEG oscillations: From correlation to causality. *International Journal of Psychophysiology*, 103, 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.02.003>
- Himanen, S. L., & Hasan, J. (2000). Limitations of Rechtschaffen and Kales. *Sleep Medicine Reviews*, 4(2), 149–167. <https://doi.org/10.1053/smr.1999.0086>
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., Hazen, N., Herman, J., Adams Hillard, P. J., Katz, E. S., Kheirandish-Gozal, L., Neubauer, D. N., O'Donnell, A. E., Ohayon, M., Peever, J., Rawding, R., Sachdeva, R. C., Setters, B., Vitiello, M. V., & Ware, J. C. (2015). National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: Final report. *Sleep Health*, 1(4), 233–243. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2015.10.004>
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., Hazen, N., Herman, J., Hillard, P. J. A., Katz, E. S., Kheirandish-Gozal, L., Neubauer, D. N., O'donnell, A. E., Ohayon, M., Peever, J., Rawding, R., Sachdeva, R. C., Setters, B., Vitiello, M. V., & Catesby Ware, J. (2015). National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report ☆. *Sleep Health*, 1, 233–243. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2015.10.004>
- Hoffman, N. L., O'Connor, P. J., Schmidt, M. D., Lynall, R. C., & Schmidt, J. D. (2020). Relationships between Post-Concussion Sleep and Symptom Recovery: A Preliminary Study. *Journal of Neurotrauma*, 37(8), 1029–1036. <https://doi.org/10.1089/neu.2019.6761>
- Houghton, S., Hunter, S. C., Rosenberg, M., Wood, L., Zadow, C., Martin, K., & Shilton, T. (2015). *Virtually impossible: limiting Australian children and adolescents daily screen based media use*. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-15-5>
- Howley, E. T. (2001). Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(6 Suppl).

<https://doi.org/10.1097/00005768-200106001-00005>

- Iii, K., Lynn, C., Victoria, E., & Ramadan, J. (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Jasem Ramadan; Leetongin, Grit*, 380(9838), 294–305. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60898-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60898-8)
- İnce, R., Adanır, S. S., & Sevmez, F. (2021). The inventor of electroencephalography (EEG): Hans Berger (1873–1941). In *Child's Nervous System* (Vol. 37, Issue 9, pp. 2723–2724). <https://doi.org/10.1007/s00381-020-04564-z>
- INE. (2020). *Inquérito Nacional de Saude 2019*.
- IPAC. (2005). Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. In *Ipaq* (Issue November, pp. 1–15). www.ipaq.ki.se.
- IPAQ scoring protocol - International Physical Activity Questionnaire*. (n.d.). Retrieved April 16, 2022, from <https://sites.google.com/site/theipaq/scoring-protocol>
- IPDJ. (2020). #SERATIVOEMCASA. IPDJ. <https://ipdj.gov.pt/documents/20123/262850/3+fev+2021+GUIA+SERATIVOEMCASA.pdf/fca43015-3edf-3a90-1218-24539ba109cc?t=1612521598751>
- Janse van Rensburg, D. C., Jansen van Rensburg, A., Fowler, P. M., Bender, A. M., Stevens, D., Sullivan, K. O., Fullagar, H. H. K., Alonso, J. M., Biggins, M., Claassen-Smithers, A., Collins, R., Dohi, M., Driller, M. W., Dunican, I. C., Gupta, L., Halson, S. L., Lastella, M., Miles, K. H., Nedelec, M., ... Botha, T. (2021). Managing Travel Fatigue and Jet Lag in Athletes: A Review and Consensus Statement. In *Sports Medicine* (Vol. 51, Issue 10, pp. 2029–2050). <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01502-0>
- Janz, K. F. (1994). Validation of the CSA accelerometer for assessing children's physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26(3), 369–375. <https://doi.org/10.1249/00005768-199403000-00015>
- Javaheri, S., Storfer-Isser, A., Rosen, C. L., & Redline, S. (2008). *Sleep Quality and Elevated Blood Pressure in Adolescents*. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.766410>
- Johns, M. W. (1991). A new method for measuring daytime sleepiness: The Epworth sleepiness scale. *Sleep*, 14(6), 540–545. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>
- Jornal Médico - Distúrbios do sono afetam quase metade da população mundial*. (2021). <https://www.jornalmedico.pt/atualidade/40809-disturbios-do-sono-afetam-quase-metade-da-populacao-mundial.html>
- Júdice, P. B., Hetherington-Rauth, M., Magalhães, J. P., Correia, I. R., & Sardinha, L. B. (2021). *Sedentary behaviours and their relationship with body composition of athletes*. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1874060>
- Júlio, M., De, R., & Soares, C. (2011). *Influência da qualidade do sono na performance dos atletas de alta competição*.
- Kahlenberg, C. A., Nair, R., Monroe, E., Terry, M. A., & Edwards, S. L. (2016). Incidence of injury based on sports participation in high school athletes. *Physician and Sportsmedicine*, 44(3), 269–273. <https://doi.org/10.1080/00913847.2016.1180269>
- Kansagra, S. (2020). Sleep disorders in adolescents. *Pediatrics*, 145(2). <https://doi.org/10.1542/PEDS.2019-2056I>
- Kerr, J., Marshall, S. J., Godbole, S., Chen, J., Legge, A., Doherty, A. R., Kelly, P., Oliver, M., Badland, H. M., & Foster, C. (2013). Using the SenseCam to improve classifications of sedentary behavior in free-living settings. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(3), 290–296.

<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.11.004>

- Knowland, V. C. P., van Rijn, E., Gaskell, M. G., & Henderson, L. (2022). UK children's sleep and anxiety during the COVID-19 pandemic. *BMC Psychology*, *10*(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/S40359-022-00729-4/TABLES/5>
- Kriska, A. M., & Caspersen, C. J. (1997). Introduction to a Collection of Physical Activity Questionnaires. *Medicine& Science in Sports & Exercise*, *29*(Supplement), 5–9. <https://doi.org/10.1097/00005768-199706001-00003>
- Kroshus, E., Wagner, J., Wyrick, D., Athey, A., Bell, L., Benjamin, H. J., Grandner, M. A., Kline, C. E., Mohler, J. M., Prichard, J. R., Watson, N. F., & Hainline, B. (2019). Wake up call for collegiate athlete sleep: Narrative review and consensus recommendations from the NCAA Interassociation Task Force on Sleep and Wellness. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 53, Issue 12, pp. 731–736). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100590>
- Kruskall, L. J., Campbell, W. W., Evans, W. J., Dipietro, L., Caspersen, C. J., Ostfeld, A. M., & Nadel, E. R. (1993). The Yale Physical Activity Survey for older adults: Predictions in the energy expenditure due to physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *104*(5), 628–642. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2004.05.207>
- Kushner, R. F., Bessesen, D. H., Redman, L. M., & Ravussin, E. (n.d.). *Energy Expenditure in Obesity*.
- Lang, C., Kalak, N., Brand, S., Holsboer-Trachsler, E., Pühse, U., & Gerber, M. (2016). The relationship between physical activity and sleep from mid adolescence to early adulthood. A systematic review of methodological approaches and meta-analysis. In *Sleep Medicine Reviews* (Vol. 28, pp. 32–45). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2015.07.004>
- Ledent, M., & Telama, R., Cloes, M., Carvalho, L. M., Almond, L., & Piéron, M. (1997). Orientation des objectifs et participation à des activités sportives. *Sport*, 82–89. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/7419?mode=simple>
- Ledent, M., Cloes, M., & Piéron, M. (1997). Les jeunes, leur activité physique et leurs perceptions de la santé, de la forme, des capacités athlétiques et de l'apparence. *Sport*, *159/160*, 90–95.
- Lee, A. J. Y., & Lin, W. H. (2007). Association between sleep quality and physical fitness in female young adults. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *47*(4), 462–467. <https://www.researchgate.net/publication/5756723>
- Lee, G. (2012). *Jet Lag in Athletes*.
- Lefevre, J., Philippaerts, R., Delvaux, K., Thomis, M., Claessens, A. L., Lysens, R., Renson, R., Vanden Eynde, B., Vanreusel, B., & Beunen, G. (2002). Relation between cardiovascular risk factors at adult age, and physical activity during youth and adulthood: The Leuven Longitudinal Study on Lifestyle, Fitness and Health. *International Journal of Sports Medicine, Supplement*, *23*(1). <https://doi.org/10.1055/s-2002-28459>
- Legnani, R. F. S., Legnani, E., Gasparotto, G. da S., Bacil, E. D. A., Silva, M. P. da, & Campos, W. (2015). Hábitos de sono e atividade física em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Journal of Physical Education*, *26*(1), 147–156. <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/24864>
- Lia, K. (2003). *CHILDREN'S USE OF PUBLIC SPACEThe gendered world of the playgroun*. www.sagepublications.com
- Liew, S. C., & Aung, T. (2021). Sleep deprivation and its association with diseases- a review. In *Sleep Medicine* (Vol. 77, pp. 192–204). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.07.048>
- Linde, J. A., Utter, J., Jeffery, R. W., Sherwood, N. E., Pronk, N. P., & Boyle, R. G. (2006). International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity Specific food intake, fat and fiber intake,

- and behavioral correlates of BMI among overweight and obese members of a managed care organization. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 42. <https://doi.org/10.1186/1479>
- Lobelo, F., Pate, R. R., Dowda, M., Liese, A. D., & Ruiz, J. R. (2009). Validity of cardiorespiratory fitness criterion-referenced standards for adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(6), 1222–1229. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E318195D491>
- Lopes, C., Torres, D., Oliveira, A., Severo, M., Alarcão, V., Guiomar, S., Mota, J., Teixeira, P., Rodrigues, S., Lobato, L., Magalhães, V., Correia, D., Pizarro, A., Marques, A., Vilela, S., Oliveira, L., Nicola, P., Soares, S., & Ramos, E. (2017). Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física - IAN-AF, 2015-2016. In *Relatório de resultados. Universidade do Porto* (Vol. 112, Issue 483). [https://www.ian-af.up.pt/sites/default/files/IAN-AF Relatório Resultados_0.pdf](https://www.ian-af.up.pt/sites/default/files/IAN-AF%20Relat%C3%B3rio%20Resultados_0.pdf)
- Lourenço, C. L. M., Zanetti, H. R., Amorim, P. R., Mota, J. A. P. S., & Mendes, E. L. (2018). Comportamento sedentário em adolescentes : prevalência e fatores associados Sedentary behavior in adolescents : prevalence and associated factors. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 26(3), 23–32.
- Lovell, K., & Leszewski, C. (2008). Summary: Normal Sleep Patterns and Sleep Disorders. *Sleep (Rochester)*, 1–8. http://learn.chm.msu.edu/NeuroEd/neurobiology_disease/content/otherresources/sleepdisorders.pdf
- Lubans, D. R., Hesketh, K., Cliff, D. P., Barnett, L. M., Salmon, J., Dollman, J., Morgan, P. J., Hills, A. P., & Hardy, L. L. (2011). A systematic review of the validity and reliability of sedentary behaviour measures used with children and adolescents. *Obesity Reviews*, 12(10), 781–799. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00896.x>
- Lubans, D. R., Plotnikoff, R. C., Miller, A., Scott, J. J., Thompson, D., & Tudor-Locke, C. (2015). Using Pedometers for Measuring and Increasing Physical Activity in Children and Adolescents: The Next Step. In *American Journal of Lifestyle Medicine* (Vol. 9, Issue 6, pp. 418–427). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/1559827614537774>
- Mackenzie, N. E., Keys, E., Hall, W. A., Gruber, R., Smith, I. M., Constantin, E., Godbout, R., Stremmler, R., Reid, G. J., Hanlon-Dearman, A., Brown, C. A., Shea, S., Weiss, S. K., Ipsiroglu, O., Witmans, M., Chambers, C. T., Andreou, P., Begum, E., & Corkum, P. (n.d.). *Children's Sleep During COVID-19: How Sleep Influences Surviving and Thriving in Families*. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsab075>
- Mahecha Matsudo, S., Rodrigues Matsudo, V., Leandro Araujo, T. L., Roque Andrade, D., Luiz Andrade, E., De Oliveira, L. C., & Figueiredo Braggion, G. (2003). The Agita São Paulo Program as a model for using physical activity to promote health. In *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health* (Vol. 14, Issue 4, pp. 265–272). <https://doi.org/10.1590/s1020-49892003000900007>
- Mak, Y. W., Sau, C., Wu, T., Wing, D., Hui, S., Lam, S. P., Tse, H. Y., Yu, Y., & Wong, H. T. (2014). Association between Screen Viewing Duration and Sleep Duration, Sleep Quality, and Excessive Daytime Sleepiness among Adolescents in Hong Kong. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 11, 11. <https://doi.org/10.3390/ijerph111111201>
- Makarewicz, A., Jamka, M., Wasiewicz-Gajdzis, M., Bajerska, J., Kokot, M., Kaczmarek, N., Nowak, J. K., Zawisza, W., Gagnon, D., Herzig, K. H., Madry, E., & Walkowiak, J. (2021). Subjective self-assessment of physical activity is negatively affected by monitoring awareness in subjects with mild cognitive impairment: A crossover randomised controlled trial. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 25(24), 7858–7872. https://doi.org/10.26355/eurrev_202112_27633
- Malina et al. (2009). *CRESCIMENTO MATUREZAÇÃO E ATIVIDADE FÍSICA - 2 ed.*

- Marques, S. A. (2009). *Análise dos Métodos de Previsão Teórica da Frequência Cardíaca Máxima*.
- Marshall, A. L., Miller, Y. D., Burton, N. W., & Brown, W. J. (2010a). Measuring total and domain-specific sitting: a study of reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(6), 1094–1102. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E3181C5EC18>
- Marshall, A. L., Miller, Y. D., Burton, N. W., & Brown, W. J. (2010b). Measuring total and domain-specific sitting: A study of reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(6), 1094–1102. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181c5ec18>
- Martin Ginis, K. A., van der Ploeg, H. P., Foster, C., Lai, B., McBride, C. B., Ng, K., Pratt, M., Shirazipour, C. H., Smith, B., Vásquez, P. M., & Heath, G. W. (2021). Physical Activity 2 Participation of people living with disabilities in physical activity: a global perspective. *The Lancet*, 398, 443–455. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01164-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01164-8)
- Martins, P. J. F., Mello, M. T. de, & Tufik, S. (2001). Exercício e sono. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 7(1), 28–36. <https://doi.org/10.1590/s1517-86922001000100006>
- Matnei, T., Deschk, M. A. S., Sabatini, J. S., Souza, L. D. P., Dos Santos, R. F., & Camargo, C. H. F. (2017). Correlação da Escala de Sonolência de Epworth com alterações na polissonografia na avaliação da sonolência excessiva diurna em pacientes com síndrome da apneia-hipopneia obstrutiva do sono. *Medicina (Brazil)*, 50(2), 102–108. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v50i2p102-108>
- Matsudo, S., Araújo, T., Matsudo, V., Andrade, D., Andrade, E., Oliveira, L. C., & Braggion, G. (2001). Questionário Internacional De Atividade Física (Ipaq): Estupo De Validade E Reprodutibilidade No Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 6(2), 5–18. <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.6n2p5-18>
- Melanson, E. L., & Freedson, P. S. (2001). The effect of endurance training on resting heart rate variability in sedentary adult males. *European Journal of Applied Physiology*, 85(5), 442–449. <https://doi.org/10.1007/s004210100479>
- Melatonina, I. I. de la. (n.d.). 2. *Funções da metatonina plial*. Retrieved April 27, 2022, from <https://institutodemelatonina.com/2-funciones-de-la-melatonina-pineal/#2-1-3>
- Meneguci, J., Santos, D. A. T., Silva, R. B., Santos, R. G., Sasaki, J. E., Tribess, S., Damiao, R., & Virtuoso, J. S. (2015). Comportamento sedentario: conceito, implicacoes fisiologicas e os procedimentos de avaliacao. *Motricidade*, 11(1), 160–174. <https://doi.org/10.6063/MOTRICIDADE.3178>
- Merikanto, I., Dauvilliers, Y., Chung, F., Holzinger, B., De Gennaro, L., Wing, Y. K., Korman, M., Partinen, M., Benedict, C., Bjelajac, A., Bjorvatn, B., Yin Chan, N., Hrubos-Strøm, H., Inoue, Y., Kirov, R., Landtblom, A., Léger, D., Matsui, K., Morin, C. M., ... Lyamova, V. K. (2021). Disturbances in sleep, circadian rhythms and daytime functioning in relation to coronavirus infection and Long-COVID – A multinational ICOSS study. *Journal of Sleep Research*. <https://doi.org/10.1111/jsr.13542>
- Mollayeva, T., Colantonio, A., Cassidy, J. D., Vernich, L., Moineddin, R., & Shapiro, C. M. (2017). Sleep stage distribution in persons with mild traumatic brain injury: a polysomnographic study according to American Academy of Sleep Medicine standards. *Sleep Medicine*, 34, 179–192. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2017.02.021>
- Monma, T., Ando, A., Asanuma, T., Yoshitake, Y., Yoshida, G., Miyazawa, T., Ebine, N., Takeda, S., Omi, N., Satoh, M., Tokuyama, K., & Takeda, F. (2018). Sleep disorder risk factors among student athletes. *Sleep Medicine*, 44, 76–81. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2017.11.1130>
- Moore, P. J., Adler, N. E., Williams, D. R., & Jackson, J. S. (2002). Socioeconomic status and health:

- The role of sleep. *Psychosomatic Medicine*, 64(2), 337–344. <https://doi.org/10.1097/00006842-200203000-00018>
- Morrissey, B., Taveras, E., Steven Allender, |, & Strugnell, C. (2020). *Sleep and obesity among children: A systematic review of multiple sleep dimensions*. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12619>
- Moser, D., Anderer, P., Gruber, G., Parapatics, S., Loretz, E., Boeck, M., Kloesch, G., Heller, E., Schmidt, A., Danker-Hopfe, H., Saletu, B., Zeitlhofer, J., & Dorffner, G. (2009). Sleep classification according to AASM and Rechtschaffen and Kales: Effects on sleep scoring parameters. *Sleep*, 32(2), 139–149. <https://doi.org/10.1093/sleep/32.2.139>
- 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
- Mota, J., & Vale, S. (2010). Associations between sleep quality with cardiorespiratory fitness and BMI among adolescent girls. *American Journal of Human Biology*, 22(4), 473–475. <https://doi.org/10.1002/AJHB.21019>
- Moura, G. S., Neves, L., Macedo, P., Da, M., & Gomes, M. (2017). Transtornos do sono: atualização (1/2) sleep disorders: up to date (1/2). *Revista Brasileira de Neurologia*, 53(3), 19–29.
- Narcolepsia - Distúrbios neurológicos - Manuais MSD edição para profissionais*. (n.d.). Retrieved July 5, 2022, from <https://www.msmanuals.com/pt-pt/profissional/disturbios-neurológicos/transtornos-de-sono-e-vigília/narcolepsia>
- Negrão, A. B., & Licinio, J. (2000). Leptina: o diálogo entre adipócitos e neurônios. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 44(3), 205–214. <https://doi.org/10.1590/s0004-27302000000300004>
- Neikrug, A. B., Mander, B. A., Radom-Aizik, S., Chen, I. Y., Stehli, A., Lui, K. K., Chappel-Farley, M. G., Dave, A., & Benca, R. M. (2021). *Aerobic fitness and the sleeping brain of adolescents-a pilot study*. 2(1). <https://doi.org/10.1093/sleepadvances/zpab005>
- Nigg, C., Burchartz, A., Reichert, M., Woll, A., & Niessner, C. (2022). Children and adolescents do not compensate for physical activity but do compensate for sedentary behavior. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 52(2), 273–281. <https://doi.org/10.1007/s12662-022-00808-z>
- Nooijen, C. F. J., Stam, H. J., Sluis, T., Valent, L., Twisk, J., & Van Den Berg-Emons, R. J. (2017). A behavioral intervention promoting physical activity in people with subacute spinal cord injury: Secondary effects on health, social participation and quality of life. *Clinical Rehabilitation*, 31(6), 772–780. <https://doi.org/10.1177/0269215516657581>
- Nunes, M. L., & Bruni, O. (2015). Insônia na infância e adolescência: aspectos clínicos, diagnóstico e abordagem terapêutica. *Jornal de Pediatria*, 91(6), S26–S35. <https://doi.org/10.1016/J.JPED.2015.08.006>
- OECD. (2019). OECD Indicators. In *Health at a Glance 2019*. <https://doi.org/10.1787/4dd50c09-en>
- OECD. (2020). Health at a Glance: Europe 2020 State of health in the EU cycle. In *Health at a Glance 2020*. <https://doi.org/10.1787/82129230-en>
- OECD. (2021a). Health at a Glance 21: OECD Indicators. In *Oecd*. <https://doi.org/10.1787/ae3016b9-en>
- OECD. (2021b). *Health at glance 2021*. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/ae3016b9-en.pdf?expires=1650305134&id=id&accname=guest&checksum=7AAD95DAFE5B39AF729F70A4A6D4663A>
- Ohayon, M., Wickwire, E. M., Hirshkowitz, M., Albert, S. M., Avidan, A., Daly, F. J., Dauvilliers, Y., Ferri, R., Fung, C., Gozal, D., Hazen, N., Krystal, A., Lichstein, K., Mallampalli, M., Plazzi, G.,

- Rawding, R., Scheer, F. A., Somers, V., & Vitiello, M. V. (2017). National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: first report. *Sleep Health*, 3(1), 6–19. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2016.11.006>
- Oliveira, M. M., & Maia, J. (2001). Avaliação da actividade física em contextos epidemiológicos. Uma revisão da validade e fiabilidade do acelerómetro Tritrac-R3D, do pedómetro Yamax Digi-Walker e do questionário de Baecke. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 2001(3), 73–88. <https://doi.org/10.5628/rpcd.01.03.73>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. In *International Journal of Obesity* (Vol. 32, Issue 1, pp. 1–11). Int J Obes (Lond). <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
- Owen, N., Leslie, E., Salmon, J., & Fotheringham, M. J. (2000). Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 28(4), 153–158. https://www.researchgate.net/publication/12261928_Environmental_determinants_of_physical_activity_and_sedentary_behavior
- Owen, N., Sugiyama, T., Eakin, E. E., Gardiner, P. A., Tremblay, M. S., & Sallis, J. F. (2011). Adults' sedentary behavior: Determinants and interventions. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(2), 189–196. <https://doi.org/10.1016/J.AMEPRE.2011.05.013>
- Owens, J., Au, R., Carskadon, M., Millman, R., Wolfson, A., Braverman, P. K., Adelman, W. P., Breuner, C. C., Levine, D. A., Marcell, A. V., Murray, P. J., & O'Brien, R. F. (2014). Insufficient sleep in adolescents and young adults: An update on causes and consequences. *Pediatrics*, 134(3), e921–e932. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-1696>
- Padez, C., Mourao, I., Moreira, P., & Rosado, V. (2009). Long sleep duration and childhood overweight/obesity and body fat. *American Journal of Human Biology*, 21(3), 371–376. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20884>
- Paruthi, S., Brooks, L. J., D'Ambrosio, C., Hall, W. A., Kotagal, S., Lloyd, R. M., Malow, B. A., Maski, K., Nichols, C., Quan, S. F., Rosen, C. L., Troester, M. M., & Wise, M. S. (2016a). Recommended amount of sleep for pediatric populations: A consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 12(6), 785–786. <https://doi.org/10.5664/jcsm.5866>
- Paruthi, S., Brooks, L. J., D'Ambrosio, C., Hall, W. A., Kotagal, S., Lloyd, R. M., Malow, B. A., Maski, K., Nichols, C., Quan, S. F., Rosen, C. L., Troester, M. M., & Wise, M. S. (2016b). Recommended amount of sleep for pediatric populations: A consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 12(6), 785–786. <https://doi.org/10.5664/jcsm.5866>
- Pate, R. R., Macera, C. A., Pratt, M., Heath, G. W., Blair, S. N., Bouchard, C., Haskell, W. L., King, A. C., Buchner, D., Ettinger, W., Kriska, A., Leon, A. S., Marcus, B. H., Morris, J., Paffenbarger, R. S., Patrick, K., Pollock, M. L., Rippe, J. M., Sallis, J., & Wilmore, J. H. (1995). Physical Activity and Public Health: A Recommendation From the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 273(5), 402–407. <https://doi.org/10.1001/JAMA.1995.03520290054029>
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of “sedentary.” In *Exercise and Sport Sciences Reviews* (Vol. 36, Issue 4, pp. 173–178). Exerc Sport Sci Rev. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181877d1a>
- Pelegrini, A., Minatto, G., Claumann, G., Silva, D., Grigollo, L., Schwinn, F., & Petroski. (2017). Aptidão cardiorrespiratória em adolescentes. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 10(3), 152–157. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.11.006>
- Penning, A., Okely, A. D., Trost, S. G., Salmon, J., Cliff, D. P., Batterham, M., Howard, S., & Parrish,

- A. M. (2017). Acute effects of reducing sitting time in adolescents: A randomized cross-over study. *BMC Public Health*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4660-6>
- Peretti-Watel, P., Alleaume, C., Léger, D., Beck, F., & Verger, P. (2020). Anxiety, depression and sleep problems: A second wave of COVID-19. In *General Psychiatry* (Vol. 33, Issue 5, p. 100299). <https://doi.org/10.1136/gpsych-2020-100299>
- Piazzetta, E., Del Ciampo, L. A., & Zeppone, S. C. (2015). Características de sono e atividade física entre adolescentes do município de São Carlos (SP). *Revista Brasileira de Pesquisa Em Saúde/Brazilian Journal of Health Research*. <https://doi.org/10.21722/rbps.v16i4.11191>
- Pinheiro, G., Mello, J., Gaya, A., & Gaya, A. R. (2021a). Blood pressure in children: Association with anthropometric indicators, body composition, cardiorespiratory fitness and physical activity. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 116(5), 950–956. <https://doi.org/10.36660/abc.20190520>
- Pinheiro, G., Mello, J., Gaya, A., & Gaya, A. R. (2021b). Blood pressure in children: Association with anthropometric indicators, body composition, cardiorespiratory fitness and physical activity. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 116(5), 950–956. <https://doi.org/10.36660/abc.20190520>
- Porter, P. A., Byrne, G., Stick, S., & Jones, T. W. (1996). Nocturnal hypoglycaemia and sleep disturbances in young teenagers with insulin dependent diabetes mellitus. *Archives Of Disease in Childhood*, 75, 120–123.
- Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & Butte, N. F. (2002). *Validation and Calibration of Physical Activity Monitors in Children*. <https://doi.org/10.1038/oby.2002.24>
- Raitakan, O. T., Porkka, K. V. K., Taimela, S., Telama, R., Räsänen, L., & Vllkari, J. S. (1994). Effects of persistent physical activity and inactivity on coronary risk factors in children and young adults. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *American Journal of Epidemiology*, 140(3), 195–205. <https://doi.org/10.1093/OXFORDJOURNALS.AJE.A117239>
- Ramos, R. T. (2013). 26-30 Terse-Ramos R. *Síndrome da Apneia Obstrutiva no Sono na Infância*. 22(3).
- Raniti, M. B., Waloszek, J. M., Schwartz, O., Allen, N. B., & Trinder, J. (2018). Factor structure and psychometric properties of the Pittsburgh Sleep Quality Index in community-based adolescents. *Sleep*, 41(6), 1–12. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsy066>
- Ravussin, E., & Ryan, D. H. (2016). Energy Expenditure and Weight Control: Is the Biggest Loser the Best Loser? *Obesity*. *Www.Obesityjournal.Org Obesity | VOLUME*, 24(8). <https://doi.org/10.1002/oby.21586>
- Rechtstchaffen, A. K. A. (1968). A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, n.º 2045, 644. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(69\)90021-2](https://doi.org/10.1016/0013-4694(69)90021-2)
- Redman, L. M., & Ravussin, E. (2007). Energy Expenditure in Obesity. In *Treatment of the Obese Patient* (pp. 151–172). Humana Press. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-400-1_8
- Reilly, T., & Edwards, B. (2007). Altered sleep-wake cycles and physical performance in athletes. *Physiology and Behavior*, 90(2–3), 274–284. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.09.017>
- Reimers, A. K., Schoeppe, S., Demetriou, Y., & Knapp, G. (2018). Physical activity and outdoor play of children in public playgrounds—do gender and social environment matter? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph15071356>
- Riegler, K. E., Guty, E. T., Thomas, G. A., & Arnett, P. A. (2021). Sleep Deprived or Concussed? The Acute Impact of Self-Reported Insufficient Sleep in College Athletes. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 27(1), 35–46. <https://doi.org/10.1017/S135561772000065X>
- Rito, A. I., Paixão, E., Carvalho, M. A., & Ramos, C. (2021). *Childhood Obesity Surveillance Initiative*

- Roehrs, T., & Roth, T. (2008). Caffeine: Sleep and daytime sleepiness. *Sleep Medicine Reviews, 12*(2), 153–162. <https://doi.org/10.1016/J.SMRV.2007.07.004>
- Rombaldi, A. J., Soares, D. G., & Rombaldi, A. J. (2016). Indicadores da prática de atividade física e da qualidade do sono em escolares adolescentes. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte, 38*(3), 290–296. <https://doi.org/10.1016/J.RBCE.2015.10.010>
- Romdhani, M., Rae, D. E., Nédélec, · Mathieu, Achraf Ammar, ·, Chtourou, H., Ramzi, ·, Horani, A., Helmi, ·, Saad, B., Bragazzi, N., Gürhan Dönmez, ·, Driss, · Tarak, Hugh, ·, Fullagar, H. K., & Romdhani, M. (2021). COVID-19 Lockdowns: A Worldwide Survey of Circadian Rhythms and Sleep Quality in 3911 Athletes from 49 Countries, with Data-Driven Recommendations. *Sports Medicine, 34*, 20. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01601-y>
- Romyn, G., Lastella, M., Miller, D. J., Versey, N. G., Roach, G. D., & Sargent, C. (2018). *Chronobiology International The Journal of Biological and Medical Rhythm Research Daytime naps can be used to supplement night-time sleep in athletes Daytime naps can be used to supplement night-time sleep in athletes.* <https://doi.org/10.1080/07420528.2018.1466795>
- Rosenberg, D. E., Bull, F. C., Marshall, A. L., Sallis, J. F., & Bauman, A. E. (2008). Assessment of sedentary behavior with the international physical activity questionnaire. *Journal of Physical Activity and Health, 5*(SUPPL. 1), 30–44. <https://doi.org/10.1123/jpah.5.s1.s30>
- Rosenberg, D. E., Norman, G. J., Wagner, N., Patrick, K., Calfas, K. J., & Sallis, J. F. (2010). Reliability and validity of the sedentary behavior questionnaire (SBQ) for adults. *Journal of Physical Activity and Health, 7*(6), 697–705. <https://doi.org/10.1123/jpah.7.6.697>
- Rosenberg, R. S., Steven, F. A. A. S. M. ·, & Hout, V. (2013). the American Academy of sleep Medicine Inter-scorer Reliability Program: sleep stage scoring. *Journal of Clinical Sleep Medicine, 9*(1), 81–87. <https://doi.org/10.5664/jcsm.2350>
- Rossi, L., Behme, N., & Breuer, C. (2021). *Physical Activity of Children and Adolescents during the COVID-19 Pandemic-A Scoping Review.* <https://doi.org/10.3390/ijerph182111440>
- Rowlands, A. V., Mirkes, E. M., Yates, T., Cledes, S., Davies, M., Khunti, K., & Edwardson, C. L. (2018). Accelerometer-assessed physical activity in epidemiology: Are monitors equivalent? *Medicine and Science in Sports and Exercise, 50*(2), 257–265. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001435>
- Ryde, G., Gilson, N., Suppini, A., & Brown, W. (2012). Validation of a novel, objective measure of occupational sitting. *Journal of Science and Medicine in Sport, 15*, S122. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.11.296>
- Saevarsson, E. S., Rognvaldsdottir, V., Stefansdottir, R., & Johannsson, E. (2021). Organized Sport Participation, Physical Activity, Sleep and Screen Time in 16-Year-Old Adolescents. *Public Health, 18*, 3162. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063162>
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 32*(5), 963–975. <https://doi.org/10.1097/00005768-200005000-00014>
- Sampasa-Kanyinga, H., Sampasa-Kanyinga, H., Colman, I., Colman, I., Goldfield, G. S., Goldfield, G. S., Janssen, I., Wang, J., Wang, J., Podinic, I., Podinic, I., Tremblay, M. S., Saunders, T. J., Sampson, M., Chaput, J. P., & Chaput, J. P. (2020). Combinations of physical activity, sedentary time, and sleep duration and their associations with depressive symptoms and other mental health problems in children and adolescents: A systematic review. In *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (Vol. 17, Issue 1, pp. 1–16). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00976-x>

- Santos, A. M. da S., Ribeiro, S. L. G., de Sousa Junior, A. V. M., Machado, D. de C. D., Monteiro, P. A., Moura, P., Martins, C. M. de L., Freitas Junior, I. F., Dos Santos, M. A. P., & Rossi, F. E. (2021). EXISTEM DIFERENÇAS ENTRE ATLETAS DE BADMINTON MASCULINOS E FEMININOS NO SONO, ATIVIDADE FÍSICA E TEMPO DE SEDENTARISMO? *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 27(2), 174–178. https://doi.org/10.1590/1517-8692202127022020_0120
- Sasaki, J. E., Motl, R. W., & Mcauley, E. (2019). Validity of the Marshall Sitting Questionnaire in people with multiple sclerosis. *Journal of Sports Sciences*, 37(11), 1250–1256. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1554614>
- Sasaki, J. E., Motl, R. W., & McAuley, E. (2019). Validity of the Marshall Sitting Questionnaire in people with multiple sclerosis. *Journal of Sports Sciences*, 37(11), 1250–1256. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1554614>
- Sateia, M. J. (2014). International classification of sleep disorders-third edition highlights and modifications. *Chest*, 146(5), 1387–1394. <https://doi.org/10.1378/chest.14-0970>
- Scagliusi, F. B., & Lancha, A. H. (2005). The study of energy expenditure through doubly labeled water: Principles, use and applications. *Revista de Nutricao*, 18(4), 541–551. <https://doi.org/10.1590/s1415-52732005000400009>
- Schmidt, M. D., Cleland, V. J., Thomson, R. J., Dwyer, T., & Venn, A. J. (2008). A Comparison of Subjective and Objective Measures of Physical Activity and Fitness in Identifying Associations with Cardiometabolic Risk Factors. *Annals of Epidemiology*, 18(5), 378–386. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2008.01.005>
- Schmidt, S. C. E., Anedda, B., Burchartz, A., Eichsteller, A., Kolb, S., Nigg, C., Niessner, C., Oriwol, D., Worth, A., & Woll, A. (2020). *Physical activity and screen time of children and adolescents before and during the COVID-19 lockdown in Germany: a natural experiment*. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78438-4>
- Schoeller, D. A., & Racette, S. B. (1990). A review of field techniques for the assessment of energy expenditure. *Journal of Nutrition*, 120(11 SUPPL.), 1492–1495. https://doi.org/10.1093/jn/120.suppl_11.1492
- Sehn, A. P., Gaya, A. R., Brand, C., Dias, A. F., Kelishadi, R., Franke, S. I. R., Renner, J. D. P., & Reuter, C. P. (2021). Combination of sleep duration, TV time and body mass index is associated with cardiometabolic risk moderated by age in youth. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 34(1), 51–58. <https://doi.org/10.1515/jpem-2020-0399>
- Sehn, A. P., Gaya, A. R., Dias, A. F., Brand, C., Mota, J., Pfeiffer, K. A., Sayavera, J. B., Renner, J. D. P., & Reuter, C. P. (2020). Relationship between sleep duration and TV time with cardiometabolic risk in adolescents. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00880-7>
- Sexton-Radek, K., & Sexton-Radek, K. (2021). Young Adult Sleep Health during COVID-19 Pandemic. *Health*, 13(4), 369–377. <https://doi.org/10.4236/HEALTH.2021.134030>
- Sharma, M., Aggarwal, S., Madaan, P., Saini, L., & Bhutani, M. (2021). Impact of COVID-19 pandemic on sleep in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine*, 84, 259–267. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2021.06.002>
- Silva, A. O., De Oliveira, L. M. F. T., Dos Santos, M. A. M., & Tassitano, R. M. (2017). TEMPO DE TELA, PERCEÇÃO DA QUALIDADE DE SONO E EPISÓDIOS DE PARASSONIA EM ADOLESCENTES. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 23(5), 375–379. <https://doi.org/10.1590/1517-869220172305163582>
- Silva, G., Aires, L., Martins, C., Mota, J., Oliveira, J., & Ribeiro, J. C. (2013). Cardiorespiratory fitness associates with metabolic risk independent of central adiposity. *International Journal of Sports*

Medicine, 34(10), 912–916. <https://doi.org/10.1055/S-0033-1334967>

- Silva, G., Aires, L., Mota, J., & OLiveira, J. (2012). Calculation and validation of models for estimating VO₂max from the 20-m shuttle run test in children and adolescents | Gustavo Silva. *Archives of Exercise in Health and Disease*. https://www.academia.edu/32054994/Calculation_and_validation_of_models_for_estimating_VO2max_from_the_20_m_shuttle_run_test_in_children_and_adolescents
- Silva, G., Aires, L., Mota, J., Oliveira, J., & Ribeiro, J. C. (2012a). Normative and criterion-related standards for shuttle run performance in youth. *Pediatric Exercise Science*, 24(2), 157–169. <https://doi.org/10.1123/PES.24.2.157>
- Silva, G., Aires, L., Mota, J., Oliveira, J., & Ribeiro, J. C. (2012b). Normative and criterion-related standards for shuttle run performance in youth. *Pediatric Exercise Science*, 24(2), 157–169. <https://doi.org/10.1123/pes.24.2.157>
- Silva, G., Andersen, L. B., Aires, L., Mota, J., Oliveira, J., & Ribeiro, J. C. (2013). Associations between sports participation, levels of moderate to vigorous physical activity and cardiorespiratory fitness in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 31(12), 1359–1367. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.781666>
- Silva, G., Oliveira, L., Aires, L., Mota, J., Oliveira, J., & Ribeiro, C. (2012). Calculation and validation of models for estimating VO₂max from the 20-m shuttle run test in children and adolescents. *Arch Exerc Health Dis*, 3(2), 145–152. <https://doi.org/10.5628/aeht.v3i1-2.20>
- Silva, K. S., Minatto, G., Bandeira, A. da S., Dos Santos, P. C., de Sousa, A. C. F. C., & Barbosa Filho, V. C. (2021). Sedentary behavior in children and adolescents: An update of the systematic review of the Brazil's report card. In *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano* (Vol. 23). Universidade Federal de Santa Catarina. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2021V23E82645>
- Simón-Montañes, L., Aibar, A., García-González, L., Abós, Á., & Sevil-Serrano, J. (2019). "Hyperconnected" adolescents: sedentary screen time according to gender and type of day. *European Journal of Human Movement*, 43(0), 49–66. <http://www.eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/524>
- Skein, M., Duffield, R., Edge, J., Short, M. J., & Mündel, T. (2011). Intermittent-sprint performance and muscle glycogen after 30 h of sleep deprivation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1301–1311. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E31820ABC5A>
- Smith, J. J., Eather, N., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Faigenbaum, A. D., & Lubans, D. R. (2014). The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 44(9), 1209–1223. <https://doi.org/10.1007/S40279-014-0196-4>
- Smith, M., Taylor, S., Iusitini, L., Stewart, T., Savila, F., Tautolo, E. S., Plank, L., Jalili-Moghaddam, S., Paterson, J., & Rush, E. (2017). Accelerometer data treatment for adolescents: Fitting a piece of the puzzle. *Preventive Medicine Reports*, 5(C), 228–231. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2016.12.010>
- Soares Passos, G., Tufik, S., Gonçalves De Santana, M., Poyares, D., Túlio De Mello, M., Marco, C., De Mello, T., Marselhesa, R., & Clementino, -Vila. (2007). Tratamento não farmacológico para a insônia crônica. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 29(3), 279–282. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462006005000045>
- Speck, B. J., & Looney, S. W. (2006). Self-reported physical activity validated by pedometer: A pilot study. *Public Health Nursing*, 23(1), 88–94. <https://doi.org/10.1111/j.0737-1209.2006.230112.x>
- Spiegel, K., Knutson, K., Leproult, R., Tasali, E., & Van Cauter, E. (2005). Sleep loss: A novel risk factor for insulin resistance and Type 2 diabetes. In *Journal of Applied Physiology* (Vol. 99, Issue

- 5, pp. 2008–2019). <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00660.2005>
- Spiegelman, B. M., & Flier, J. S. (2001). Obesity and the regulation of energy balance. In *Cell* (Vol. 104, Issue 4, pp. 531–543). Cell Press. [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(01\)00240-9](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(01)00240-9)
- Stewart, A. L., Mills, K. M., King, A. C., Haskell, W. L., Gillis, D., & Ritter, P. L. (2001). CHAMPS physical activity questionnaire for older adults: Outcomes for interventions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(7), 1126–1141. <https://doi.org/10.1097/00005768-200107000-00010>
- Stores, G. (2009). Aspects of sleep disorders in children and adolescents. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 11(1), 81–90. <https://doi.org/10.31887/dcn.2009.11.1/gstores>
- Strath, S. J., Kaminsky, L. A., Ainsworth, B. E., Ekelund, U., Freedson, P. S., Gary, R. A., Richardson, C. R., Smith, D. T., & Swartz, A. M. (2013). Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: A scientific statement from the American Heart association. *Circulation*, 128(20), 2259–2279. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000435708.67487.da>
- Streb, A. R., Engers, P. B., & Bergmann, G. G. (2014, February). *Aprendendo a usar acelerômetros para a medida da atividade física*. Anais Do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/84710>
- Sutula, V. (2018). J Phy Fit Treatment & Sports General Definition of the Concept Sports Problem Statement, Analysis of Recent Research-es and Publications. *J Phy Fit Treatment & Sports*, 4(4). <https://doi.org/10.19080/JPFMTS.2018.04.555644>
- Taheri, M., & Arabameri, E. (2012). The Effect of Sleep Deprivation on Choice Reaction Time and Anaerobic Power of College Student Athletes. In *Asian Journal of Sports Medicine* (Vol. 3, Issue 1).
- Taheri, S., Lin, L., Austin, D., Young, T., & Mignot, E. (2004). Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS Medicine*, 1, 210–217. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0010062>
- Talhada, L. C. M. R. (2012). *Qualidade do sono , saúde e estilos de vida Estudo com a população activa portuguesa Psicologia Clínica e da Saúde*.
- Tarokh, L., Saletin, J. M., & Carskadon, M. A. (2016). Sleep in adolescence: Physiology, cognition and mental health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 70, 182–188. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2016.08.008>
- Tarso, P. & F. P. (2003). (PDF) *{em Português do Compêndio de Atividades Físicas : uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em Fisiologia do Exercício*. Compêndio de Atividades Físicas : Uma Contribuição Aos Pesquisadores e Profissionais Em Fisiologia Do Exercício. https://www.researchgate.net/publication/283528993_em_Portugues_do_Compendio_de_Atividades_Fisicas_uma_contribuicao_aos_pesquisadores_e_profissionais_em_Fisiologia_do_Exercicio
- Taylor, D. J., Bramoweth, A. D., Grieser, E. A., Tatum, J. I., & Roane, B. M. (2013). Epidemiology of Insomnia in College Students: Relationship With Mental Health, Quality of Life, and Substance Use Difficulties. *Behavior Therapy*, 44(3), 339–348. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2012.12.001>
- Telamata, R., VIIKARI, J., VALIMAKI, I., SIREN-TIUSANEN, H., ÅKERBLOM, H. K., UHARI, M., DAHL, M., PESONEN, E., LÄHDE, P. -L, PIETIKÄINE, M., & SUONINEN, P. (1985). Atherosclerosis precursors in Finnish children and adolescents. X. Leisure-time physical activity. *Acta Paediatrica*, 74, 169–180. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1985.tb10092.x>
- Telford, R. M., Telford, R. D., Cunningham, R. B., Cochrane, T., Davey, R., & Waddington, G. (2013). Longitudinal patterns of physical activity in children aged 8 to 12 years: The LOOK study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-81>

- Tereza, M., & Böhme, S. (1993). Aptidão física - aspectos teóricos. *Revista Paulista de Educação Física*, 7(2), 52–65. <https://doi.org/10.11606/ISSN.2594-5904.RPEF.1993.138757>
- Thomas, G., Bennie, J. A., De Cocker, K., Castro, O., & Biddle, S. J. H. (2020). A Descriptive Epidemiology of Screen-Based Devices by Children and Adolescents: a Scoping Review of 130 Surveillance Studies Since 2000. In *Child Indicators Research* (Vol. 13, Issue 3, pp. 935–950). <https://doi.org/10.1007/s12187-019-09663-1>
- Togeyro, S. M. G. P., & Smith, A. K. (2005). Métodos diagnósticos nos distúrbios do sono Diagnostics methods for sleep disorders. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 27(SUPPL. 1), 8–15. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462005000500003>
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., Chinapaw, M. J. M., Aminian, S., Arundell, L., Hinkley, T., Hnatiuk, J., Atkin, A. J., Belanger, K., Chaput, J. P., Gunnell, K., Larouche, R., Manyanga, T., ... Wondergem, R. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 2–17. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
- Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J. P., Connor Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., Faulkner, G., Gray, C. E., Grube, R., Janson, K., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Kho, M. E., Latimer-Cheung, A. E., LeBlanc, C., Okely, A. D., Olds, T., Pate, R. R., Phillips, A., ... Zehr, L. (2016a). Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: An integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 41(6), S311–S327. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0151>
- Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J. P., Connor Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., Faulkner, G., Gray, C. E., Grube, R., Janson, K., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Kho, M. E., Latimer-Cheung, A. E., LeBlanc, C., Okely, A. D., Olds, T., Pate, R. R., Phillips, A., ... Zehr, L. (2016b). Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: An integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 41(6), S311–S327. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0151>
- Tremblay, M. S., Colley, R. C., Saunders, T. J., Healy, G. N., & Owen, N. (2010). Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 35(6), 725–740. <https://doi.org/10.1139/H10-079>
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 181–188. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815a51b3>
- Troiano, R. P., McClain, J. J., Brychta, R. J., & Chen, K. Y. (2014). Evolution of accelerometer methods for physical activity research. *British Journal of Sports Medicine*, 48(13), 1019–1023. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093546>
- Trost, S. G., Pate, R. R., Dowda, M., Saunders, R., Ward, D. S., & Felton, G. (1996). Gender Differences in Physical Activity and Determinants of Physical Activity in Rural Fifth Grade Children. *Journal of School Health*, 66(4), 145–150. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.1996.tb08235.x>
- Trumbo, P., Schlicker, S., Yates, A. A., & Poos, M. (2002). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(11), 1621–1630. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(02\)90346-9](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(02)90346-9)
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Brown, W. J., Clemes, S. A., De Cocker, K., Giles-Corti, B., Hatano, Y., Inoue, S., Matsudo, S. M., Mutrie, N., Oppert, J.-M., Rowe, D. A., Schmidt, M. D., Schofield, G. M., Spence, J. C., Teixeira, P. J., Tully, M. A., & Blair, S. N. (2011). How Many Steps/day are Enough? For Adults. In *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (Vol. 8). <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-79>

- Valanou, E. M., Bamia, C., & Trichopoulou, A. (2006). Methodology of physical-activity and energy-expenditure assessment: A review. In *Journal of Public Health* (Vol. 14, Issue 2, pp. 58–65). <https://doi.org/10.1007/s10389-006-0021-0>
- Van Cauter, E., & Knutson, K. L. (2008). Sleep and the epidemic of obesity in children and adults. *European Journal of Endocrinology*, 159(SUPPL. 1), 59–66. <https://doi.org/10.1530/EJE-08-0298>
- van der Ploeg, H. P., & Hillsdon, M. (2017). Is sedentary behaviour just physical inactivity by another name? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0601-0>
- Vella, S. A., Cliff, D. P., Okely, A. D., Scully, M. L., & Morley, B. C. (2013). Associations between sports participation, adiposity and obesity-related health behaviors in Australian adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-113/TABLES/2>
- Victo, E. R. de, Ferrari, G. L. de M., Silva Junior, J. P. da, Araújo, T. L., & Matsudo, V. K. R. (2017). INDICADORES DE ESTILO DE VIDA E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE ADOLESCENTES. *Revista Paulista de Pediatria*, 35(1), 61–68. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2017;35;1;00016>
- Vitale, J. A., Bonato, M., Galasso, L., La Torre, A., Merati, G., Montaruli, A., Roveda, E., & Carandente, F. (2017). Sleep quality and high intensity interval training at two different times of day: A crossover study on the influence of the chronotype in male collegiate soccer players. *Chronobiology International*, 34(2), 260–268. <https://doi.org/10.1080/07420528.2016.1256301>
- Vitale, K. C., Owens, R., Hopkins, S. R., Malhotra, A., & Kenneth Vitale, C. C. (2019). Sleep Hygiene for Optimizing Recovery in Athletes: Review and Recommendations HHS Public Access. *Int J Sports Med*, 40(8), 535–543. <https://doi.org/10.1055/a-0905-3103>
- Vlahoyiannis, A., Aphas, G., Bogdanis, G. C., Sakkas, G. K., Andreou, E., & Giannaki, C. D. (2021). Deconstructing athletes' sleep: A systematic review of the influence of age, sex, athletic expertise, sport type, and season on sleep characteristics. *Journal of Sport and Health Science*, 10(4), 387–402. <https://doi.org/10.1016/J.JSHS.2020.03.006>
- Walsh, N. A., Repa, L. M., & Garland, S. N. (2022). Mindful larks and lonely owls: The relationship between chronotype, mental health, sleep quality, and social support in young adults. *Journal of Sleep Research*, 31(1), 1–9. <https://doi.org/10.1111/jsr.13442>
- Waters, C. N., Ling, E. P., Chu, A. H. Y., Ng, S. H. X., Chia, A., Lim, Y. W., & Müller-Riemenschneider, F. (2016). *Assessing and understanding sedentary behaviour in office-based working adults: a mixed-method approach*. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3023-z>
- Watson, A. M. (2017). Sleep and Athletic Performance. *Current Sports Medicine Reports*, 16(6), 413–418. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000418>
- Watson, N. F., Badr, M. S., Belenky, G., Bliwise, D. L., Buxton, O. M., Buysse, D., Dinges, D. F., Gangwisch, J., Grandner, M. A., Kushida, C., Malhotra, R. K., Martin, J. L., Patel, S. R., Quan, S. F., Tasali, E., Twery, M., Croft, J. B., Maher, E., Barrett, J. A., ... Heald, J. L. (2015). Recommended amount of sleep for a healthy adult: A joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *Sleep*, 38(6), 843–844. <https://doi.org/10.5665/sleep.4716>
- WHO. (2001). *WHO technical meeting on aircraft noise and health* (Issue October).
- WHO. (2004). *WHO technical meeting on aircraft noise and health* (Issue October).
- WHO. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour, Web Annex, Evidence Profiles. In *World Health Organization*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-por.pdf>

- Wijndaele, K., De Bourdeaudhuij, I., Godino, J. G., Lynch, B. M., Griffin, S. J., Westgate, K., & Brage, S. (2014). Reliability and validity of a domain-specific last 7-d sedentary time questionnaire. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *46*(6), 1248–1260. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000214>
- Wilson, J. J., Blackburn, N. E., O'reilly, R., Kee, F., Caserotti, P., & Tully, M. A. (2019). Association of objective sedentary behaviour and self-rated health in English older adults. *BMC Research Notes*. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4050-5>
- World Health Organisation. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour, Web Annex, Evidence Profiles. In *World Health Organization*. WHO. <https://apo.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- Wu, T., Gao, X., Chen, M., & Van Dam, R. M. (2009). *Obesity Management Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00547.x>
- Wullems, J. A., Verschueren, S. M. P., Degens, H., Morse, C. I., & Onambélé, G. L. (2016). A review of the assessment and prevalence of sedentarism in older adults, its physiology/health impact and non-exercise mobility counter-measures. In *Biogerontology* (Vol. 17, Issue 3, pp. 547–565). <https://doi.org/10.1007/s10522-016-9640-1>
- Xiong, X., Cui, Y., Zhang, W., Zhao, C., Wu, J., Li, H., Zhen, Z., & Sun, J. (2022). Association between Sleep Duration and Physical Fitness in Children Aged 3–6 Years: A Cross-Sectional Study from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(11), 6902. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116902>
- Yang, C.-C., & Hsu, Y.-L. (2010). A Review of Accelerometry-Based Wearable Motion Detectors for Physical Activity Monitoring. *Sensors*, *10*, 7772–7788. <https://doi.org/10.3390/s100807772>
- Yilmaz, K., Kilincaslan, A., Aydin, N., & Kor, D. (2011). Prevalence and correlates of restless legs syndrome in adolescents. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *53*(1), 40–47. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03796.x>
- Zanello, G., Srinivasan, C. S., Picchioni, F., Webb, P., Nkegbe, P., Cherukuri, R., Neupane, S., Ustarz, Y., Gowdru, N., Neupane, S., & Wyatt, A. J. (2018). *Using Accelerometers in Low-and Middle-Income Countries A Field Manual for Practitioners*. April. https://www.researchgate.net/publication/332124484_Using_Accelerometers_in_Low-and_Middle-Income_Countries_A_Field_Manual_for_Practitioners
- Zavada, A., Gordijn, M. C. M., Beersma, D. G. M., Daan, S., Roenneberg, T., Adan, A., Milia, L. Di, Adan, A., Archer, S. N., Hidalgo, M. P., Milia, L. Di, Natale, V., & Randler, C. (2005). Circadian Typology: A Comprehensive Review Circadian Typology: A Comprehensive Review. *Chronobiology International*, *22*(2), 1153–1175. <https://doi.org/10.1081/CBI-200053536>
- Zhou, S. J., Wang, L. L., Yang, R., Yang, X. J., Zhang, L. G., Guo, Z. C., Chen, J. C., Wang, J. Q., & Chen, J. X. (2020a). Sleep problems among Chinese adolescents and young adults during the coronavirus-2019 pandemic. *Sleep Medicine*, *74*, 39–47. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2020.06.001>
- Zhou, S. J., Wang, L. L., Yang, R., Yang, X. J., Zhang, L. G., Guo, Z. C., Chen, J. C., Wang, J. Q., & Chen, J. X. (2020b). Sleep problems among Chinese adolescents and young adults during the coronavirus-2019 pandemic. *Sleep Medicine*, *74*, 39–47. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.06.001>