



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA-UESB
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ– UESC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA-PPGEF

ANA LUIZA OLIVEIRA SANTOS NASCIMENTO

COMPORTAMENTOS DE MOVIMENTO DE 24 HORAS E ÂNGULO DE FASE DA
BIOIMPEDÂNCIA EM ADOLESCENTES

ILHÉUS – BAHIA

2023

ANA LUIZA OLIVEIRA SANTOS NASCIMENTO

**COMPORTAMENTOS DE MOVIMENTO DE 24 HORAS E ÂNGULO DE FASE DA
BIOIMPEDÂNCIA EM ADOLESCENTES**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Santa Cruz, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Linha de pesquisa: Epidemiologia da atividade física

Orientador: Prof. Dr. David Ohara

ILHÉUS – BA

2023

N244 Nascimento, Ana Luiza Oliveira Santos.
Comportamentos de movimento de 24 horas e
ângulo de fase da bioimpedância em adolescentes /
Ana Luiza Oliveira Santos Nascimento. – Ilhéus, BA:
UESC, 2023.
54 f. : il. ; anexos.

Orientador: David Ohara.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual
de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em
Educação Física.
Inclui referências e apêndices.

1. Exercícios físicos – Aspectos da saúde. 2. Com-
portamento sedentário. 3. Membrana celular. 4. Com-
posição corporal. 5. Sono. I. Título.

CDD 613.71

ANA LUIZA OLIVEIRA SANTOS NASCIMENTO

**COMPORTAMENTOS DE MOVIMENTO DE 24 HORAS E ÂNGULO DE FASE DA
BIOIMPEDÂNCIA EM ADOLESCENTES**

Dissertação apresentada à Universidade
Estadual de Santa Cruz para obtenção do título
de Mestre em Educação Física.

Ilhéus, 26 de outubro de 2023.

Dr. David Ohara
Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
(Orientador)

Dr. Luiz Fernando Paulino Ribeiro
Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

Dra. Karla Rocha Carvalho Gresik
Faculdade de Ilhéus

AGRADECIMENTOS

É hora de agradecer e chorar... de gratidão, contentamento, alegria. De ver todo caminho percorrido e as pessoas que estiveram comigo, os amigos que fiz, as risadas que dei, o tanto de conhecimento que adquiri... certamente faria tudo de novo!

Mas não, a estrada não chegou ao fim, ainda temos muito o que fazer. E por isso desde já agradeço aos integrantes do meu grupo de pesquisa GEPAFCSS, em especial a Aritana e Tâmilis, que foram in loco coletar os dados dessa pesquisa e numa expressão de coleguismo que jamais esquecerei, se preocuparam em me auxiliar. À velha guarda, Érica, Dani, Graci, Juli, somos parte disso aqui! Valeu, meninas!

Agradeço à minha banca, esplêndida, formada pelos melhores. Karla e Luiz, muito obrigada pela disponibilidade e contribuições!

Minha vida acadêmica tomou outro rumo depois que conheci o professor David Ohara. Inteligente, educado, amigo, a quem de fato dedico essa dissertação. Muitíssimo obrigada, David, você é especial!

Agradeço a André, amigo, companheiro, eterno namorado, que leu esse trabalho por cima dos meus ombros, me ajudou e acredita mais em mim do que eu mesma! Te amo!

Gabriel e Lara, filhos queridos, vocês são minha vida! No fundo, no fundo, é por causa de vocês!

Agradeço a meu pai, Luiz Carlos, uma das pessoas mais inteligentes e esforçadas que conheço, me deu tudo, fez tudo por mim e de quem herdei a paixão pelo conhecimento. Não tenho palavras! Graça, minha mãe, amiga, defensora, apoiadora, eu amo demais!

As mais lindas palavras não traduzem minha gratidão a Deus. Nada do que eu faça, fará Deus me amar menos. E a certeza desse amor me libertou, me curou. Tenho em Jesus Cristo referência de vida. Tua graça me basta!

COMPORTAMENTOS DE MOVIMENTO DE 24 HORAS E ÂNGULO DE FASE DA BIOIMPEDÂNCIA EM ADOLESCENTES

RESUMO

Atividade física, comportamento sedentário e sono englobam os comportamentos de movimento de 24 horas e devem ser considerados de forma integrada na rotina do adolescente, uma vez que impactam nos desfechos de saúde. O ângulo de fase derivado da bioimpedância elétrica constitui-se como um importante marcador da função celular e pode ser utilizado na avaliação e monitoramento de indicadores de saúde. Assim, esse trabalho tem como objetivo analisar a associação entre atividade física, comportamento sedentário e sono com o ângulo de fase em adolescentes. Métodos: Realizado estudo transversal, descritivo e quantitativo, tendo como amostra 102 alunos de um Instituto Federal de Ensino da Paraíba, com idade entre 15 e 17 anos, de ambos os sexos. Essa pesquisa faz parte do projeto “Nível de atividade física e fatores associados em crianças e adolescentes do alto sertão paraibano”. Para dados sociodemográficos e comportamentais foram utilizados os questionários de Critério de Classificação Econômica Brasil, Global Student Health Survey, Questionário de Atividade Física Habitual de Baecke e Escala Pediátrica de Sonolência Diurna. A composição corporal e o ângulo de fase foram obtidos pelo exame de bioimpedância elétrica tetrapolar, com dispositivo marca IPGDx, modelo Analyzer™. As análises estatísticas foram realizadas no programa SPSS versão 25.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA), e, além de média, desvio padrão e frequência relativa e absoluta, utilizou-se regressão linear simples e múltipla para associação entre as variáveis. Os fatores de confusão considerados foram idade, sexo e IMC e adotou-se o nível de significância de 5%, com intervalo de confiança de 95%. Resultados: Houve associação entre atividade física moderada a vigorosa e ângulo de fase, tanto no que diz respeito ao tempo de atividade física realizado ($\beta = 0,001$; p-valor = 0,010), quanto ao atendimento à recomendação de atividade física ($\beta = 0,348$; p-valor = 0,022). Também, atender às três recomendações de forma integrada se associou ao ângulo de fase, bem como as variáveis idade ($\beta = 0,371$; p-valor = 0,002) e sexo ($\beta = -1,068$; p-valor = 0,000). Conclusão: Apenas a atividade física moderada a vigorosa associou-se com o ângulo de fase e, quando considerado o atendimento combinado dos três comportamentos, maiores valores foram observados. Além disso, a proporção de adolescentes que atendem aos comportamentos, de forma isolada ou combinada, foi alta nessa amostra.

Palavras-chave: Atividade física. Comportamento sedentário. Membrana celular. Sono.

24-HOUR MOVEMENT BEHAVIORS AND BIOIMPEDANCE PHASE ANGLE IN ADOLESCENTS

ABSTRACT

Physical activity, sedentary behavior and sleep encompass 24-hour movement behaviors and should be considered integrated into the adolescent's routine, as they impact health outcomes. The phase angle derived from electrical bioimpedance is an important marker of cellular function and can be used in the evaluation and monitoring of health indicators. Therefore, this work aims to analyze the association between physical activity, sedentary behavior and sleep with phase angle in adolescents. Methods: A cross-sectional, descriptive and quantitative study was carried out, with a sample of 102 students from a Federal Education Institute in Paraíba, aged between 15 and 17 years old, of both sexes. This research is part of the project "Level of physical activity and associated factors in children and adolescents in the high backlands of Paraíba". For sociodemographic and behavioral data, the Brazilian Economic Classification Criteria, Global Student Health Survey, Baecke Habitual Physical Activity Questionnaire and Pediatric Daytime Sleepiness Scale questionnaires were used. Body composition and phase angle were obtained by tetrapolar electrical bioimpedance examination, with an IPGDx device, model Analyzer™. Statistical analyzes were performed using the SPSS version 25.0 program (IBM Corporation, Armonk, NY, USA), and, in addition to the mean, standard deviation and relative and absolute frequency, simple and multiple linear regression was used for the association between the variables. The confounding factors considered were age, sex and BMI and a significance level of 5% was adopted, with a confidence interval of 95%. Results: There was an association between moderate to vigorous physical activity and phase angle, both with regard to the time of physical activity performed ($\beta = 0.001$; p-value = 0.010) and compliance with the physical activity recommendation ($\beta = 0.348$ p-value = 0.022). Also, meeting the three recommendations in an integrated manner was associated with the phase angle, as well as the variables age ($\beta = 0.371$; p-value = 0.002) and sex ($\beta = -1.068$; p-value = 0.000). Conclusion: Only moderate to vigorous physical activity was associated with phase angle and, when considering the combined attendance of the three behaviors, higher values were observed. Furthermore, the proportion of adolescents who met the behaviors, either alone or in combination, was high in this sample.

Keywords: Physical activity. Sedentary behavior. Cell membrane. Sleep.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Representação esquemática da resistência e reatância	20
FIGURA 2: Representação dos parâmetros que originam o Ângulo de Fase	20
FIGURA 3: Posicionamento corporal para análise da bioimpedância	26
FIGURA 4: Posicionamento dos eletrodos	26

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Características descritivas da amostra	28
TABELA 2: Associação das características da amostra e ângulo de fase.....	29
TABELA 3: Associação entre comportamentos de movimento de 24h e ângulo de fase.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
AFMV	Atividade física moderada a vigorosa
BIA	Bioimpedância Elétrica
GSHS	Global Student Health Survey
IFPB	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
IMC	Índice de Massa Corporal
LPL	Lipoproteína lipase
MET	Equivalentes Metabólicos da Tarefa
OMS	Organização Mundial de Saúde
PDSS	Pediatric Daytime Sleepiness Scale
PhA	Ângulo de fase
R	Resistência
SBRN	Sedentary Behavior Research Network
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
WHO	World Health Organization
Xc	Reatância

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO/REVISÃO DE LITERATURA.....	10
1.1	Sono	12
1.2	Atividade física	14
1.3	Comportamento sedentário.....	16
1.4	Adolescência e Composição corporal	17
1.5	Análise de Bioimpedância Elétrica e Ângulo de Fase	19
2	OBJETIVOS	22
3	MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1	Local da pesquisa	23
3.2	Coleta de dados	23
3.2.1	Inquérito Mundial sobre a Saúde dos Estudantes (GSHS)	24
3.2.2	Critério de Classificação Econômica Brasil	24
3.2.3	Questionário de Atividade Física Habitual.....	25
3.2.4	Escala Pediátrica de Sonolência Diurna (PDSS).....	25
3.2.5	Bioimpedância elétrica.....	25
3.2.6	Comportamentos de Movimento de 24 horas	27
3.2.7	Análise estatística	27
4	RESULTADOS	27
5	DISCUSSÃO	31
6	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS	35
	APÊNDICE A	45
	APÊNDICE B	47
	ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa	49
	ANEXO B – Adaptação do Inquérito Mundial sobre a Saúde dos Estudantes	50
	ANEXO C – Adaptação do Inquérito Mundial sobre a Saúde dos Estudantes.....	51
	ANEXO D – Critério de Classificação Econômica Brasil.....	52
	ANEXO E – Questionário de Baecke.....	53
	ANEXO F – Escala Pediátrica de Sonolência Diurna	54

1 INTRODUÇÃO/REVISÃO DE LITERATURA

Pesquisas sobre comportamentos de movimento de 24 horas têm ganhado destaque na comunidade científica haja vista o expressivo volume de estudos e guias de recomendações de saúde publicados nos últimos anos, tais como as Diretrizes Canadenses de Movimento de 24 horas, as Recomendações Globais de Atividade Física para a Saúde e mais recentemente, o Guia de Atividade Física para a População Brasileira (TREMBLAY *et al.*, 2016; BRASIL, 2021; CHAPUT *et al.*, 2020a). Tais comportamentos dizem respeito a um *continuum* de movimentos que incluem Atividade Física, Comportamento Sedentário e Sono, adotados pelo ser humano ao longo das 24 horas do dia (ROSENBERGER *et al.*, 2010). A composição desses comportamentos pode associar-se a uma série de desfechos de saúde em todas as idades (ROLLO; ANTASYGINA; TREMBLAY, 2020).

Alterar o tempo em um dos comportamentos acarretará mudanças nos outros dois, com influência, positiva ou negativa, no estado de saúde ao longo da vida. Não obstante, a interdependência pode ser profícua quando mais tempo seja despendido naquele comportamento que traz benefícios à saúde, em observância às recomendações sugeridas (MCGREGOR; CARSON; PALAREA-ALBALADEJO; DALL *et al.*, 2018). Há um interesse crescente no entendimento dos comportamentos ativos e não ativos e indicadores de saúde, evidenciando-se ganhos potenciais da atividade física e do sono em tempo e qualidade adequados, ao passo que o comportamento sedentário parece levar a implicações negativas (POITRAS *et al.*, 2016).

A adequada integração entre os comportamentos consiste na participação em atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa, substituição do tempo sedentário por atividade física leve e preservação de uma boa qualidade de sono (BUMAN; WINKLER; KURKA; HEKLER *et al.*, 2014). Infelizmente, porém, o que tem prevalecido são rotinas com grande parte do tempo em comportamento sedentário e pouca participação em atividades físicas de qualquer intensidade (CHAPUT *et al.*, 2014), com especial atenção ao tempo em que o indivíduo passa diante da televisão, computador e dispositivos eletrônicos (TREMBLAY *et al.*, 2011).

Dados epidemiológicos globais indicam que 81% dos adolescentes não fazem o mínimo de 60 minutos por dia de atividade física (GUTHOLD; STEVENS; RILEY; BULL, 2020) e no Brasil, conclusão similar foi evidenciada pela Pesquisa Nacional de Saúde Escolar de 2019, onde 8,7% dos escolares entre 13 e 17 anos foram considerados inativos e 61,8%, insuficientemente ativos, ou seja, embora distante das recomendações, já praticam alguma

atividade física. Ainda, 36% apresentaram comportamento sedentário com mais de 2 horas por dia em tempo de TV (IBGE, 2021).

Tanto as Diretrizes da Organização Mundial de Saúde para Atividade Física e Comportamento Sedentário, quanto o Guia de Atividade Física para a População Brasileira, sugerem que crianças e jovens, com idade entre 6 e 17 anos, realizem no mínimo 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa por dia, incluindo exercícios de fortalecimento muscular pelo menos três vezes na semana. Embora não existam diretrizes de tempo estabelecidas, recomenda-se o mínimo possível em comportamento sedentário, limitando a 02 horas por dia o tempo de tela (WHO, 2020; BRASIL, 2021; CHAPUT *et al.*, 2020).

As Diretrizes Canadenses propõem ainda, ininterruptas 09 a 11 horas de sono por noite para crianças de 5 a 13 anos de idade e 08 a 10 horas de sono para jovens de 14 a 17 anos, com consistência nos horários de deitar-se e levantar (TREMBLAY; CARSON; CHAPUT; CONNOR GORBER *et al.*, 2016).

Recomendações de movimentos são importantes, visto que a atividade física regular leva à otimização ou aquisição de componentes da aptidão física como resistência cardiorrespiratória, força muscular, composição corporal e flexibilidade, relacionadas à saúde ou como habilidades que permitem maior capacidade atlética (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). Uma vez que seja implementada desde a infância, contribui não apenas na prevenção de doenças cardiovasculares, mas também no aprimoramento de funções cognitivas e executivas, desempenho acadêmico e saúde mental (TREMBLAY *et al.*, 2011).

O comportamento sedentário, por sua vez, independente do nível de atividade física, tem sido fortemente associado a deletérios efeitos à saúde, o que causa preocupação visto que o adolescente cada vez mais substitui comportamentos ativos por atividades de baixo gasto energético (OWEN, 2010). A temática do comportamento sedentário tem caráter emergente, com definição do termo em 2017 pela rede internacional “Sedentary Behavior Research Network” (SBRN) e conceituação que abrange “todo comportamento durante o tempo de vigília nas posições sentada, deitada ou reclinada, com gasto energético menor ou igual a 1,5 METs”, sigla para “*Metabolic Equivalents of Tasks*” ou Equivalentes Metabólicos da Tarefa (TREMBLAY; AUBERT; BARNES; SAUNDERS *et al.*, 2017).

Estudos trazem associação do “tempo de tela”, ou seja, o somatório do tempo sedentário na televisão, telefones móveis, vídeo game e computador, com aumento de massa corporal e obesidade na adolescência, que pode persistir na vida adulta, favorecendo o desenvolvimento de doenças crônicas ao longo da vida (DEL POZO-CRUZ *et al.*, 2017).

Ainda como fator obesogênico, há o fato de que, por excessivo uso de tela recreativa, o

adolescente tende a alterar os horários de vigília-sono e também o padrão alimentar, consumindo alimentos de baixa qualidade, ultraprocessados e hipercalóricos. Então, não é apenas o comportamento sedentário, mas toda gama de hábitos inadequados que devem ser evitados para melhor saúde (BICKHAM *et al.*, 2013).

Somado à atividade física e comportamento sedentário, o sono também integra os comportamentos de diferentes intensidades de movimentos e ausência de movimentos, tendo um custo energético de aproximadamente 0,9 METs (AINSWORTH; HASKELL; HERRMANN; MECKES, 2011). Na adolescência, pouca atividade física e alto comportamento sedentário têm se associado fortemente à piora no tempo e qualidade do sono (WHO, 2020).

Assim, são preocupantes os efeitos associados à curta ou longa duração do sono. Cumprir o número de horas adequado de sono associa-se à melhor saúde, ao passo que o não cumprimento do tempo preconizado pode favorecer o risco de obesidade, hipertensão e diabetes (PARUTHI, 2016).

1.1 Sono

Considerado um fenômeno de máxima importância para a manutenção da homeostase, o sono é o mecanismo de atenuação do metabolismo afim de que o corpo se recupere dos intensos processos orgânicos ocorridos durante o período de vigília (SHUKLA; BASHEER, 2016). Também denota elevada importância no funcionamento cerebral uma vez que mantém a estabilidade das reações de atenção, excitação e vigilância (GOEL; RAO; DURMER; DINGES, 2009).

O sono caracteriza-se pela ocorrência em ciclos, podendo o indivíduo estar imóvel ou apresentar movimentos involuntários e automáticos de pequena amplitude, com resposta reduzida à estimulação externa. Configura-se em 2 padrões básicos: o sono sem movimento rápido dos olhos, representado pela sigla NREM de “*No Rapid Eye Movement*” e o sono com movimento rápido dos olhos ou sono REM de “*Rapid Eye Movement*”. No sono NREM é notado uma diminuição do tônus muscular, enquanto no sono REM há atonia muscular (BROWN; BASHEER; MCKENNA; STRECKER *et al.*, 2012; CHOKROVERTY, 2010).

A qualidade do sono define-se pela satisfação pessoal em todos os aspectos da experiência do sono, baseados nos atributos de eficiência, latência e duração. Latência é a quantidade de tempo que se leva para adormecer na cama, enquanto eficiência é a porcentagem de tempo que o indivíduo efetivamente dormiu em relação ao tempo que ficou

na cama (NELSON; DAVIS; CORBETT, 2022). Também, a consistência, rotina e organização de horários contribuem para a qualidade do sono (CHAPUT *et al.*, 2020b). Evidências científicas sugerem que o tempo tardio e a maior variabilidade do sono resultam em efeitos adversos à saúde. Tais fatores embasam as recomendações de se manter estabilidade no ciclo vigília-sono, com regularidade nos horários de dormir e despertar (ABBOTT *et al.*, 2019).

A curta duração do sono altera a atividade das vias neuroendócrinas e do sistema nervoso autônomo, levando ao aumento da produção de glicose hepática e redução de sua captação periférica, alteração na função das células alfa e beta pancreáticas, liberação aumentada de catecolaminas e cortisol adrenal, além de aumento da secreção de grelina e leptina, hormônios reguladores do apetite (SCHMID; HALLSCHMID; SCHULTES, 2015; CHAPUT *et al.*, 2023). A privação do sono configura-se como fator de risco para o aumento das doenças cardiometabólicas, intolerância à glicose e desenvolvimento de diabetes (CESPEDES *et al.*, 2016; HILMISSON *et al.*, 2019).

Um sono saudável caracteriza-se então, pela duração e qualidade que satisfazem a pessoa e a deixam alerta no período de vigília, enquanto rotinas inconsistentes geram sono de má qualidade, corroborando para desfechos negativos de saúde (BUYASSE, 2014). Pesquisas com adolescentes demonstram índices alarmantes de privação do sono, que pode ser explicado também pelo demasiado uso de equipamentos de telas e exposição à luz emitida, especialmente antes de dormir, afetando a fisiologia da liberação de melatonina e o estado de alerta (HALE; GUAN, 2015).

A sonolência diurna excessiva é um dos principais efeitos do sono curto e/ou da baixa qualidade do sono, afetando o desempenho cognitivo e associando-se a problemas de aprendizagem e comportamento (PEREZ-CHADA *et al.*, 2007). Embora possa ocorrer em todas as faixas etárias, é na adolescência que tem maior prevalência (CARSKADON; ACEBO; JENNI, 2004; BERNARDO; PEREIRA; LOUZADA; D'ALMEIDA, 2009). O atraso para início do sono se deve a inúmeras mudanças fisiológicas ou psíquicas ocorridas na puberdade, prejudicando a adaptação aos horários sociais. Tal fato leva à sonolência em momentos em que o adolescente necessita permanecer acordado, como na escola, por exemplo (MUME; OLAWALE; OSUNDINA, 2012).

Faz-se importante promover um sono de boa qualidade, visto que sono insuficiente e desalinhamento no ritmo circadiano são importantes estressores metabólicos e estão associados ao ganho de peso e obesidade (PEREIRA; BERNARDO; D'ALMEIDA; LOUZADA, 2011; CHAPUT *et al.*, 2023). Também, a influência dos distúrbios do sono

adicionados a quantidades insuficientes de atividade física e excessivo comportamento sedentário têm levado a alterações em muitos indicadores de saúde. Dificuldade de adormecer à noite, má qualidade do sono, despertar precoce, são desajustes que geram fadiga diurna, dificuldade em realizar tarefas, déficits transitórios de memória, perda da concentração e dificuldades no aprendizado (AMIHÄESEI; MUNGIU, 2012; GRANDNER, 2017).

Uma questão interessante relacionando os constructos de atividade física e sono é que a interação entre ambos demonstra padrão de bidirecionalidade. Pessoas que praticam atividade física dormem melhor do que aquelas que têm estilo de vida sedentário, ao passo que portadores de distúrbios do sono relatam dificuldade de exercitar-se, assumindo baixos níveis de atividade física (SEJBUK; MIROŃCZUK-CHODAKOWSKA; WITKOWSKADE, 2022). Faz-se necessário então, buscar intervenções que atendam à resolução dos comportamentos, tanto o sono quanto a prática de atividade física (MURAWSKI *et al.*, 2018).

1.2 Atividade física

A atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que acarreta gasto energético. Tal conceito envolve desde o exercício físico sistemático e regular, bem como atividades da vida diária que levam a gasto de energia superiores ao repouso (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). Num escopo mais ampliado e dentro de uma visão holística, abrange o conceito de postura ou prática que envolve movimento e interação entre pessoas, em um determinado contexto sociocultural (BENEDETTI; BORGES; STREIT; GARCIA *et al.*, 2021), influenciado por interesses, emoções, instruções e relacionamentos (PIGGIN, 2020).

Aliado à ideia de comportamento, vem também o entendimento dos propósitos da atividade física, representados pelos domínios de lazer, deslocamento, ocupação ou estudo e tarefas domésticas. Cada domínio representa uma frequência, duração, intensidade e natureza próprios (WHO, 2020). Uma atividade estruturada, ocorrendo no tempo livre do indivíduo e escolhida com base nos desejos e necessidades pessoais, caracteriza a atividade física de lazer, tendo como exemplos, caminhada, esportes, empinar pipa, participar de brincadeiras e jogos, pedalar. Essas atividades podem acontecer no domicílio, em espaços públicos (praças, ruas, parques) ou privados (academias, clubes) e resultam em considerável gasto energético, a depender da intensidade e duração de cada atividade (BENEDETTI; BORGES; STREIT; GARCIA *et al.*, 2021).

A atividade física de deslocamento é reconhecida como uma forma ativa de transitar entre locais diferentes, seja a pé, de bicicleta, patins ou qualquer meio que necessite de trabalho corporal (BRASIL, 2021). Adolescentes que realizam deslocamento ativo são mais propensos a cumprir as recomendações de saúde, têm maior capacidade cardiorrespiratória e menor chance de desenvolver sobrepeso (SILVA; NAHAS; PERES, LOPES, 2009). Configura-se assim, como uma proposta interessante de promover estilo de vida saudável e deve ser incentivada e implementada por políticas públicas (ROJAS-RUEDA; DE NAZELLE; ANDERSEN; BRAUN-FAHRLÄNDER, 2016).

O domínio da atividade física ocupacional, também denominada de trabalho ou estudo, corresponde àquela relacionada ao desempenho laboral, seja no trabalho (remunerado ou voluntário) ou atividades educativas (BRASIL, 2021; WHO, 2020a). Por fim, o domínio da atividade física doméstica, que é caracterizado pelo trabalho efetuado sob exigência das tarefas do lar, como varrer, lavar, arrumar casa (LANDSTEDT; HARRYSON; HAMMARSTRÖM, 2016).

A atividade física também pode ser classificada quanto à intensidade, utilizando-se múltiplos de equivalentes metabólicos (METs), que corresponde ao consumo de 3,5 mililitros de oxigênio por quilograma de peso por minuto (ml/kg/min). Assim, têm-se atividade física leve, moderada ou vigorosa (AINSWORTH; HASKELL; HERRMANN; MECKES, 2011). A atividade física leve é aquela onde há gasto energético entre 1,6 a 2,9 METs, enquanto a atividade física moderada e atividade física vigorosa consomem de 3 a 5,9 METs e acima de 6 METs, respectivamente (TUDOR-LOCKE; WASHINGTON; AINSWORTH; TROIANO, 2009).

O exercício físico é um subtipo da atividade física, com a característica de ser planejado, estruturado e com uma finalidade a ser atingida (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). A aquisição de componentes específicos da aptidão física depende de diferentes tipos de modalidades. Assim, condicionamento cardiorrespiratório é alcançado a partir de exercícios aeróbicos, exercícios de alongamento melhoram a flexibilidade e exercícios resistidos otimizam o desempenho e força muscular. Além disso, atividades que envolvem partes corporais determinadas ou enfatizam certos padrões de movimento, desenvolvem especificamente as características presentes nessas atividades (NAHAS, 2017).

A prática regular de atividade física é amplamente consolidada como fator de promoção à qualidade de vida e prevenção de diversos agravos à saúde, principalmente as doenças crônicas não transmissíveis que são atualmente prevalentes em nossa sociedade (POWELL; PALUCH; BLAIR, 2011). Para além dos benefícios fisiológicos, adiciona

proposições de interação social, lazer, cultura, manifestando-se como impulsionador da saúde mental (APPELQVIST-SCHMIDLECHNER; VAARA; VASANKARI; HÄKKINEN A *et al.*, 2020).

Adolescentes ativos fisicamente tem boa saúde musculoesquelética, com aumento do conteúdo mineral e densidade óssea, principalmente se engajados em atividades vigorosas e de resistência (JANSSEN; LEBLANC, 2010), além do ganho nos padrões de hipertrofia, força e resistência muscular (LEGERLOTZ; MARZILGER; BOHM; ARAMPATZIS, 2016).

A despeito de todas as evidências quanto aos benefícios de um estilo de vida ativo, ainda é bastante incipiente a incorporação de hábitos de vida saudáveis. Entre adolescentes, persiste o tempo aumentado em comportamento sedentário e a baixa adesão à atividade física moderada a vigorosa (AFMV). Estimativas mundiais revelam que quatro em cada cinco adolescentes de 13 a 15 anos não atendem às diretrizes de atividade física e comportamento sedentário (HALLAL *et al.*, 2012).

1.3 Comportamento sedentário

No entendimento dos comportamentos de movimento, é salutar reforçar a distinção entre comportamento sedentário e inatividade física. Conforme exposto, comportamento sedentário caracteriza-se por atitude adotada nas posições sentada, deitada ou reclinada com gasto energético igual ou inferior a 1,5 METs, como assistir televisão, utilizar o computador, fazer leitura de um livro ou utilizar transporte motorizado. Já inatividade física significa o não atendimento às recomendações de atividade física propostas (TREMBLAY; AUBERT; BARNES; SAUNDERS *et al.*, 2017; MENEGUCI; TELES SANTOS; SILVA; GOMES SANTOS *et al.*, 2015; PATE; O'NEILL; LOBELO, 2008).

E infelizmente muitos adolescentes sequer cumprem ao menos uma das recomendações dos comportamentos de movimento. Pesquisa avaliando 4.210 estudantes pernambucanos com idade entre 14 e 19 anos revelou que 40,9% deles estavam expostos à comportamento sedentário nos dias de semana e 49,9% nos finais de semana (TENÓRIO *et al.*, 2010).

Faz-se necessária a investigação de fatores de risco modificáveis durante a infância, a fim de propor comportamentos que impactem positivamente no curso de vida (JONES; HINKLEY; OKELY; SALMON, 2013).

Uma questão importante evidenciada nos últimos tempos é o fato de que ser fisicamente ativo, ou seja, perfazer o tempo ideal de atividade física em todas as intensidades,

não anula os malefícios provocados pelo tempo despendido em comportamento sedentário. A regularidade nos exercícios pode não levar aos efeitos esperados de proteção contra doenças se o comportamento sedentário excessivo ocorrer concomitantemente (TAYLOR, 2011).

O constructo do termo “comportamento sedentário” foi salutar no entendimento dos comportamentos de movimento. Para além da definição envolvendo postura corporal e gasto energético, é possível a classificação em relação ao domínio cognitivo. Assim, o comportamento sedentário mentalmente ativo refere-se àquele que possibilita estimulação positiva nos campos cognitivo, social e emocional, como ao ler um livro ou trabalhar com o computador (HALLGREN *et al.*, 2018). Já o comportamento sedentário passivo não promove nenhuma estimulação significativa, tendo como exemplo o tempo assistindo televisão (KIKUCHI *et al.*, 2014).

As alterações fisiológicas provocadas pelo comportamento sedentário e inatividade física vão desde a diminuição da aptidão cardiorrespiratória, força e massa muscular, até impacto na função metabólica, controle glicêmico e risco de diabetes tipo 2 (THYFAULT; DU; KRAUS; LEVINE *et al.*, 2015; HU; LEITZMANN; STAMPFER; COLDITZ *et al.*, 2001). A fisiologia envolve redução da atividade da lipoproteína lipase (LPL), que é responsável pelo metabolismo de triglicerídeos, colesterol e outros fatores de risco metabólicos (HAMILTON; HAMILTON; ZDERIC, 2007). Uma vez que a maior parte da atividade da LPL é influenciada pela contração muscular, longos períodos na posição sentada podem impactar na mortalidade, doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, síndrome metabólica e obesidade (THYFAULT, 2015).

1.4 Adolescência e Composição corporal

A adolescência é a fase vivenciada entre a infância e idade adulta, marcada por intensas transformações biopsicossociais. Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2010), compreende o período entre 10 e 19 anos, ao passo que o Estatuto da Criança e do Adolescente define o limite etário da adolescência entre 12 e 18 anos (BRASIL, 1990).

As alterações advindas com a maturação biológica, junto à busca de autonomia e identidade, podem ser determinantes para a adoção de comportamentos e hábitos que acompanharão o indivíduo ao longo da vida (RODRIGUES *et al.*, 2020). A forma como o adolescente age em relação aos aspectos do movimento, o contexto ambiental em que vive, sem falar nos fatores genéticos e psicossociais, influenciarão questões importantes do

desenvolvimento humano, impactando diretamente em atributos da saúde e composição corporal (BACIL *et al.*, 2016).

A composição corporal diz respeito à proporção entre os componentes corporais (água, proteína, minerais, ossos, músculos e gordura) e a massa total do corpo (NAHAS, 2017), constituindo-se como um indicador sensível do estado nutricional (THIBAULT; PICHARD, 2012). Junto com a resistência cardiorrespiratória, força, desempenho muscular e flexibilidade, é um dos atributos da aptidão física relacionada à saúde, sendo determinante no funcionamento geral de órgãos e sistemas do corpo (BANGSBO *et al.*, 2019).

São marcantes as alterações fisiológicas ocorridas da infância para a adolescência, inclusive com diferença entre os sexos, principalmente em relação à adiposidade, massa livre de gordura e densidade óssea. Os meninos adquirem maior quantidade de massa livre de gordura, ao passo que as meninas ganham massa gorda de forma mais expressiva (VELDHUIS *et al.*, 2005). Ambos atingem o pico de maturação óssea na puberdade, no entanto o sexo masculino demonstra maior densidade mineral com consequente aumento da massa esquelética (PELEGRINI *et al.*, 2022). As proporções corporais e a distribuição de gordura também se modificam. Os homens assumem formato corporal andróide, com aumento da gordura subcutânea e visceral na região abdominal, enquanto as mulheres revelam contorno ginecóide, com tendência ao acúmulo de gordura no quadril e coxas (DE RIDDER *et al.*, 1992).

A distribuição normal e em níveis adequados de minerais, fluidos celulares, proteínas e gordura corporal estão associados à melhor imunidade e funcionamento orgânico (KHALIL; MOHKTAR; IBRAHIM, 2014). Em contrapartida, sobrepeso e obesidade impactam negativamente na saúde e função celular, com aumento dos marcadores inflamatórios e predisposição a doenças. Assim, identificar de forma precoce os fatores de desenvolvimento de tais problemas faz-se importante e necessário na prevenção e tratamento de riscos futuros (HOWIE *et al.*, 2023).

A composição corporal em idades iniciais pode prever a composição corporal do adolescente e do adulto, assim, é salutar incrementar hábitos saudáveis e estilo de vida ativo desde a infância (BACIL *et al.*, 2016). O conhecimento acerca da composição corporal, sendo a análise de bioimpedância um instrumento bastante útil, pode servir para avaliação dos indicadores de saúde e em análise ampliada, na avaliação das ações de promoção de saúde e prevenção de doenças (CASANOVA *et al.*, 2004).

1.5 Análise de Bioimpedância Elétrica e Ângulo de Fase

Estudos acerca da composição corporal humana tem se desenvolvido de forma crescente nas últimas décadas, em virtude principalmente da prevalência da obesidade e doenças cardiovasculares. A análise de Bioimpedância Elétrica (BIA) constitui-se como um método avaliativo bastante utilizado na prática clínica, podendo ser útil em muitas situações, como prescrição adequada de exercícios, programas de controle de peso, monitoramento de mudanças corporais, acompanhamento do desenvolvimento de crianças e adolescentes (DEMATEO-SILLERAS *et al.*, 2019; CAMPA; TOSELLI; MAZZILLI; GOBBO; CORATELLA, 2021).

A bioimpedância elétrica é um método não-invasivo, de fácil aplicação, que se baseia no princípio da impedância à passagem da corrente elétrica de baixo nível e alta frequência pelo corpo. A oposição (ou resistência) ao fluxo da corrente pelos tecidos com conteúdo hídrico e eletrolítico diferentes, geram valores que estimam a composição corporal (LEE; GALLAGHER, 2008; CASANOVA *et al.*, 2004).

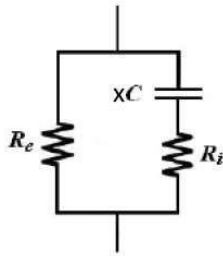
Para análise, é utilizado o modelo bicompartimental, ou seja, aquele que divide a estrutura corporal em massa gorda (a parte livre de água) e massa livre de gordura (músculo esquelético, órgãos internos e tecido adiposo) (MARRA *et al.*, 2019; WARD; BRANTLOV, 2023). O aparelho analisador capta medidas de impedância, resistência, reatância e o ângulo de fase, que podem ser utilizadas de forma bruta (BAUERMANN; COSTA E SILVA; FIGUEIREDO; KOURY, 2022) ou através de equações preditivas (GILMORE *et al.*, 2023).

Impedância refere-se à resistência entre estruturas, que pode ser de dois tipos. Um é a resistência resistiva, ou seja, a oposição do fluido intra e extracelular ao fluxo elétrico, algo como a quantidade de corrente elétrica que fica impedida de passar pelos tecidos. À essa variável, denominamos resistência (KILE *et al.*, 2004). A resistência será maior em indivíduos com grande quantidade de gordura corporal, uma vez que o tecido adiposo é mau condutor de corrente elétrica pela sua relativa baixa quantidade de água (GILMORE *et al.*, 2023).

A reatância também está relacionada ao conceito de resistência, porém à resistência capacitiva, onde os tecidos, em especial a membrana celular, funcionam como capacitores elétricos, armazenando energia antes de liberar a passagem da corrente. A capacidade da membrana isolar cargas, ou seja, o componente capacitivo, é conhecido como reatância. Assim, resistência diz respeito aos fluidos intra e extracelulares e reatância relaciona-se à

resistência/capacitância da membrana celular (BUFFA; MEREU; COMANDINI; IBANEZ; 2014) (Figura 1).

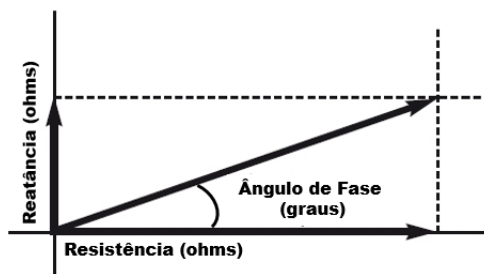
Figura 1: Representação esquemática da resistência e reatância.



Legenda: R (resistência intra e extracelular) e Xc (reatância da membrana celular)
Fonte: Adaptado de Marquesruiz, 2010.

Derivado da relação entre resistência (R) e reatância (Xc) está o ângulo de fase (PhA), que consiste numa medida geométrica da transformação angular da capacitância e é calculado pela fórmula $Xc/R \times 180/\pi$ (KILE *et al.*, 2004). A resistência é inversamente proporcional e a reatância é diretamente proporcional ao ângulo de fase (NORMAN; STOBAS; PIRLICH, BOSY-WESTPHAL, 2012) (Figura 2).

Figura 2: Representação dos parâmetros que originam o Ângulo de Fase.



Fonte: Adaptado de Cole, 1940.

Como o ângulo de fase relaciona-se diretamente com a reatância, os valores referentes à capacitância da membrana celular evidenciam o estado de permeabilidade, função e integridade da membrana, sendo por isso utilizado como marcador de saúde (BAUMGARTNER; CHUMLEA; ROCHE, 1988). Em indivíduos saudáveis, o ângulo de fase é de 4 a 15°, sendo que valores menores indicam existência ou agravamento de doença, alteração na permeabilidade seletiva da membrana ou morte celular. Valores mais altos, por sua vez, denotam maior quantidade de membranas celulares intactas, evidenciando adequado estado de saúde (GONZALEZ *et al.*, 2016; MUNDSTOCK *et al.*, 2019).

Idade, sexo e massa corporal influenciam diretamente o ângulo de fase. Indivíduos do sexo masculino, jovens e com Índice de Massa Corporal (IMC) até 30 kg/m² tendem a

apresentar valores mais elevados, possivelmente devido ao maior percentual de massa magra. Já IMC acima de 40 kg/m² correlacionam-se de forma negativa, provavelmente pela fisiopatologia do aumento dos fluidos tal como ocorre na obesidade (BOSY-WESTPHAL *et al.*, 2006).

Os valores médios de ângulo de fase vão se modificando ao longo da vida. Metanálise recente com 249.844 indivíduos saudáveis constatou que homens têm valores de 3,6° nos primeiros anos de vida, aumentando progressivamente para 7,3° na adolescência, estabilizando na idade adulta e diminuindo para 5,3° acima dos 80 anos. Igualmente, as mulheres apresentaram valores de 3,7° nos primeiros anos de vida, 6,4° na adolescência, estabilizando durante a idade adulta e diminuindo progressivamente nas idades mais avançadas para valores de 5,4° (MATTIELLO *et al.*, 2020).

Mattiello, Mundstock e Ziegelmann (2022) encontraram achado similar ao estimar percentis de ângulo de fase em 2.146 brasileiros saudáveis com idade entre 05 e 80 anos, concluindo que as mudanças fisiológicas ao longo da vida, responsáveis por diferentes mecanismos intracelulares e de funcionalidade da membrana celular, respondam por ângulo de fase aumentado na adolescência.

Um fator que parece manter o ângulo de fase em níveis mais elevados em todas as idades é a atividade física. Embora os estudos ainda sejam escassos, evidências nesse sentido têm-se mostrado consistentes (MUNDSTOCK *et al.*, 2019; YAMADA *et al.*, 2022; HOWIE *et al.*, 2023). Uma possível explicação é o fato de que a atividade física, principalmente de intensidade moderada a vigorosa, promove maior hidratação intracelular e mantém a integridade da membrana, favorecendo a capacitância e consequentemente, aumentando o ângulo de fase (GONZALEZ *et al.*, 2016).

Estudo analisando associação entre ângulo de fase, atividade física e comportamento sedentário medidos objetivamente, mostrou significância estatística entre as variáveis, sugerindo que a prática regular de atividade física pode melhorar a saúde celular e função muscular (YAMADA *et al.*, 2022). Mundstock e Mattiello (2018) avaliaram atividade física, tempo sentado e ângulo de fase em 1228 adolescentes e encontraram que o ângulo de fase foi maior entre aqueles que realizaram mais de 300 minutos por semana de atividade física moderada a vigorosa, assim como entre os não-sedentários, ou seja, aqueles que não permaneceram mais que 180 minutos por dia em tempo sentado (MUNDSTOCK, 2018).

Integrando os comportamentos de movimento de 24 horas e levando em consideração a interdependência com indicadores de saúde, há de se evidenciar o papel do sono como mediador de diferentes e importantes vias metabólicas. Sono curto ou distúrbios do sono

interferem na regulação da glicose, lipídeos e proteínas, afeta a liberação de hormônios hipotalâmicos e adrenais e aumenta liberação de marcadores inflamatórios, relacionando-se diretamente com a saúde celular (STICH *et al.*, 2023). Poucos estudos abordam de forma direta o sono com o ângulo de fase da bioimpedância elétrica, no entanto faz-se necessário explorar de forma criteriosa devido à singular influência do sono na saúde.

Diante do exposto, os comportamentos e atitudes adotados nas 24 horas do dia interferem nos indicadores de saúde do adolescente. Maiores valores do ângulo de fase ocorrem quando há integridade da membrana celular, que por sua vez, reflete a saúde celular e consequentemente a saúde do indivíduo.

No entanto, a maioria dos estudos trazem análises isoladas dos comportamentos, sendo que a relação entre atividade física, comportamento sedentário e sono assume caráter de interdependência, podendo revelar dados importantes quanto aos indicadores de composição corporal. Faz-se salutar então que sejam também analisados de forma combinada, objetivando uma visão ampla e intercambiável no contexto da vida diária.

Frente a essa problemática elaborou-se a hipótese de que a atividade física se associa de forma positiva, enquanto o comportamento sedentário e alterações do sono associam-se negativamente ao ângulo de fase da bioimpedância elétrica. Assim, a mensuração desses comportamentos, junto à posterior análise de associação, pode fornecer subsídios teóricos e estabelecer uma base sólida para a redução de problemas de saúde na idade adulta.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho possui como principal objetivo analisar a associação entre os comportamentos de movimento de 24 horas e o ângulo de fase derivado da análise de bioimpedância elétrica em adolescentes.

Secundariamente, têm-se a pretensão de identificar os níveis de atividade física, comportamento sedentário e sono da amostra analisada, classificá-los quanto ao atendimento às recomendações dos comportamentos de movimento, verificar possível benefício da prática da atividade física com indicadores de saúde celular.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo tem caráter transversal, descritivo e quantitativo, com dados coletados a partir de amostra não probabilística, selecionada por conveniência a partir de divulgação nas

salas de aula, na unidade escolar (cartazes em mural), redes sociais (Instagram e Facebook) e grupos de aplicativo de mensagem instantânea.

Os critérios de inclusão adotados foram: alunos regularmente matriculados nos cursos técnico e superiores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), com idade entre 10 e 19 anos, de ambos os sexos. Foram excluídos aqueles com restrição de compreensão no preenchimento dos questionários, bem como na realização integral dos testes físicos e cognitivos. Também não participaram alunos acima de 18 anos que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou no caso de menores de 18 anos cujos responsáveis não assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndices A e B).

Para análise dos dados desse estudo, foram selecionados apenas a amostra com idade entre 15 e 17 anos, que contemplassem todas as avaliações necessárias.

Esta pesquisa faz parte do projeto intitulado “Nível de atividade física e fatores associados em crianças e adolescentes do alto sertão paraibano”, submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário UNIESP (Cabedelo-PB), sob número CAAE 49857421.0.0000.5184, parecer 4.864.627 (Anexo A).

3.1 Local da pesquisa

O estudo foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Sousa, Unidade São Gonçalo. Segundo dados do IBGE (2022), Sousa possui 67.259 habitantes, PIB per capita de R\$16.215,67 e IDH 0,668 (2010). A referida Instituição está localizada em área rural, no alto sertão paraibano, distante 448 km da capital João Pessoa e próximo aos limites do estado da Paraíba com os estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Assim, o Instituto recebe discentes de três estados, em cursos do ensino integral ou parcial de nível médio (técnico), graduação e pós-graduação como Agroecologia, Agroindústria, Agropecuária, Alimentos, Educação Física, Medicina Veterinária e Meio Ambiente.

3.2 Coleta de dados

Após a divulgação pública da pesquisa, aqueles que demonstraram interesse em participar foram contactados e agendados para fazer as avaliações. Também foi entregue o TCLE ou TALE para conferência e assinatura. No dia agendado, os participantes

compareceram à sala de avaliação onde foram orientados quanto à metodologia e objetivos da pesquisa, sendo coletados os termos devidamente assinados.

A coleta de dados foi feita por questionários, antropometria, análise de bioimpedância corporal e testes de aptidão física. O Critério de Classificação Econômica Brasil foi o primeiro instrumento aplicado com vistas a coletar informações sobre o nível socioeconômico dos participantes. A atividade física, o comportamento sedentário e o sono foram avaliados pelo Inquérito Mundial sobre a Saúde dos Estudantes (*Global Student Health Survey – GSHS*) – versão adaptada e pelo Questionário de Atividade Física Habitual de Baecke. Os indicadores do sono, pelo GSHS e Escala Pediátrica de Sonolência Diurna (*Pediatric Daytime Sleepiness Scale – PDSS*).

Para a antropometria, foi utilizado balança digital da marca Lider, modelo P200-C e estadiômetro de alumínio da marca Sanny, com capacidade de medição de 115 cm a 210 cm. O IMC foi obtido considerando-se a razão entre a massa corporal (kg) e a estatura (m) elevada ao quadrado (kg/m^2). A avaliação da composição corporal foi feita com bioimpedância tetrapolar, marca IPGDx, modelo Analyzer™. Informações de resistência, reatância, impedância e ângulo de fase foram coletadas utilizando protocolo padronizado por CAMPA e colaboradores (2021).

3.2.1 Inquérito Mundial sobre a Saúde dos Estudantes (GSHS)

Trata-se de um questionário autoaplicável, onde são abordados dez tópicos relativos aos comportamentos, atitudes e fatores de proteção da morbidade e mortalidade dos jovens. A concepção do questionário teve colaboração da Organização Mundial de Saúde e é utilizado com boa acurácia em pesquisas ao redor do mundo (WHO, 2009). Para fins de análise, essa pesquisa utilizou a versão adaptada do referido questionário, com questões acerca dos dados demográficos, comportamentos alimentares, uso de álcool, drogas e tabaco, bem como informações de atividade física, tempo sedentário e sono (Anexos B e C).

3.2.2 Critério de Classificação Econômica Brasil

O Critério de Classificação Econômica Brasil foi desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa e constitui-se numa forma de classificação de preços ao público brasileiro (ABEP, 2022). Na presente pesquisa, o perfil socioeconômico foi obtido a partir de dados sobre a escolaridade do chefe da família e por critérios de posse baseados nos “itens de conforto familiar”. Para cada bem possuído há uma pontuação e cada classe é

definida pela soma dessa pontuação, com valores de 0 a 100 pontos e classificadas segundo a renda média mensal.

Assim, foram definidas as seguintes classes, de acordo com pontuação e renda, respectivamente: A (45 a 100 pontos; R\$ 21.826,74), B (29 – 44 pontos; R\$ 10.361,48), C (17 -28 pontos; R\$ 3.276,76) e D (0 - 16 pontos; R\$ 900,60) (Anexo D).

3.2.3 Questionário de Atividade Física Habitual

Também denominado Questionário de Baecke, constitui-se em avaliação dos padrões de atividade física no período de um ano, cujo escore global reflete diferentes domínios (trabalho, exercícios físicos e lazer). Possui 16 itens em escala Likert, cujos índices são calculados por fórmulas específicas. O questionário foi adaptado transculturalmente para o Brasil (SARDINHA *et al.*, 2010) e apresenta boa reprodutibilidade para adolescentes (GUEDES; LOPES; GUEDES *et al.*, 2006) (Anexo E).

3.2.4 Escala Pediátrica de Sonolência Diurna (PDSS)

A escala avalia a sonolência diurna excessiva em crianças e adolescentes, através de oito questões com cinco opções de resposta cada. As perguntas versam em torno de aspectos da sonolência durante o dia, bem como o impacto na realização de atividades pedagógicas e/ou da vida diária. Pontuações mais altas indicam mais sonolência, com exceção da terceira, que tem pontuação reversa. Ao final, é feita a somatória dos escores das questões, que pode variar entre zero e 32 pontos. Considerou-se sonolência diurna excessiva nas pontuações acima de 20. A escala foi validada e traduzida para adolescentes brasileiros com boa reprodutibilidade (FELDEN *et al.*, 2016) (Anexo F).

3.2.5 Bioimpedância elétrica

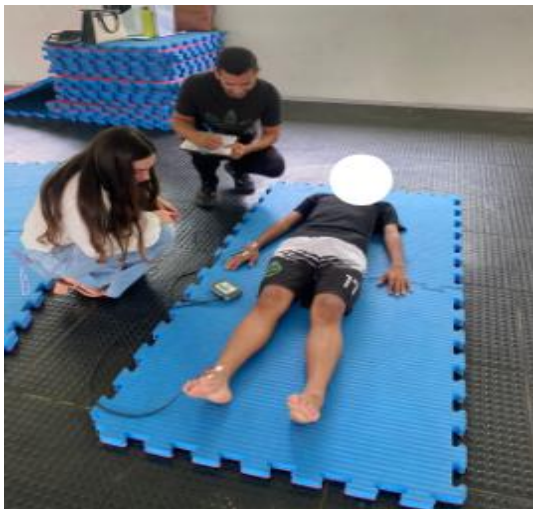
A análise da composição corporal foi realizada pelo dispositivo BIA, marca IPGDx, modelo Analyzer™, que se destina à medição de impedância, resistência, reatância e ângulo de fase. O equipamento é portátil, tetrapolar e utiliza frequência de 50 Hz. A mensuração foi realizada mediante normas especificadas no manual do fabricante e seguindo orientações da literatura (CAMPA; TOSELLI; MAZZILLI; GOBBO; CORATELLA, 2021).

Algumas recomendações foram solicitadas aos participantes antes da realização da bioimpedância elétrica. Assim, o estudante deveria estar em jejum por pelo menos 2 horas, não ter praticado exercício físico nas últimas 12 horas, não ter consumido café, álcool ou

medicação diurética nas últimas 24 horas. Também não era realizada a coleta caso apresentasse febre ou alteração significativa da hidratação corporal, assim como mulheres que estivessem no período menstrual. Portadores de marcapasso, assim como gestantes, foram excluídos da análise.

Previamente à execução do exame, o participante foi orientado a retirar quaisquer objetos metálicos que estivesse utilizando, tais como smartphones, relógios, brincos, anéis, pulseiras, correntes, piercing, cinto com fivela ou partes metálicas dentre outros. Posteriormente o estudante foi convidado a posicionar-se em decúbito dorsal, permanecendo por dois minutos a fim de estabilizar os líquidos corporais (Figura 3). Após a assepsia da pele, os eletrodos foram fixados na face dorsal da mão direita e pé direito, obedecendo uma distância de 5 cm entre os eletrodos (Figura 4). Foram utilizados eletrodos de eletrocardiograma da marca Solidor, descartáveis, de uso adulto/infantil. Imediatamente após o término da mensuração, os avaliados receberam um lanche composto por biscoitos e suco.

Figura 3: Posicionamento corporal para análise da bioimpedância



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 4: Posicionamento dos eletrodos (1º Mão Direita / 2º Pé Direito)



Fonte: Dados da pesquisa

3.2.6 Comportamentos de Movimento de 24 horas

Os critérios adotados como recomendação aos comportamentos de movimento de 24 horas foram: 1) Atividade física (acúmulo de no mínimo 420 minutos por semana de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa); 2) Comportamento sedentário (≤ 2 horas de T.V. por dia; 3) Sono (≥ 8 horas por dia).

3.2.7 Análise estatística

Para caracterização da amostra utilizou-se média e desvio padrão para variáveis contínuas e valores absolutos e frequência para variáveis categóricas. As análises de associação entre a variável dependente quantitativa com as variáveis independentes contínuas ou categóricas foram realizadas pela análise de regressão linear simples e múltipla com os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). Os modelos foram ajustados para idade, sexo e IMC. A análise dos dados foi realizada no software IBM SPSS versão 25.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA) e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ para todas as análises.

4 RESULTADOS

A amostra final foi de 102 estudantes, com média de idade de $16 \pm 0,6$ anos, sendo a maioria do sexo feminino (76%). Acerca do status socioeconômico, 41,2% pertenciam às classes B e C, de acordo com a classificação da ABEP, sendo 6,9% pertencentes à classe A e 10,8% à classe D.

O valor médio do ângulo de fase foi de $5,6^\circ$ e quanto às variáveis de comportamentos de movimento de 24 horas, 52,9% atenderam a pelo menos duas recomendações de atividade física, comportamento sedentário e sono. Em se tratando da qualidade do sono, apenas 6,9% reportaram sono ruim, no entanto cerca de 40% dos estudantes experimentaram sonolência diurna excessiva. A tabela 1 evidencia as características da amostra.

Tabela1. Características descritivas da amostra (n=102)

Variáveis	Valores
Idade, média (DP)	16 (0,6)
Sexo feminino, n (%)	76 (74,5)
Status socioeconômico, n (%)	
Classe A	7 (6,9)
Classe B	42 (41,2)
Classe C	42 (41,2)
Classe D	11 (10,8)
Massa corporal (kg), média (DP)	62 (12)
Estatutura (m), média (DP)	1,64 (0,9)
IMC (kg/m ²), média (DP)	23 (4,6)
Resistência (Ohms), média (DP)	631,4 (92,6)
Reactância (Ohms), média (DP)	61,0 (8,2)
Ângulo de fase (graus), média (DP)	5,6 (0,8)
Qualidade do sono, n (%)	
Ruim	7 (6,9)
Regular	43 (42,2)
Boa	37 (36,3)
Muito boa	11 (10,8)
Excelente	3 (2,9)
Sonolência diurna excessiva, n (%)	
Não	61 (59,8)
Sim	41 (40,2)
Atendimento às recomendações (isoladas), n (%)	
Atividade física (≥ 420 min/sem)	
Atende	65 (63,7)
Não atende	37 (36,6)
Comportamento sedentário (< 2 horas de tempo de tv)	
Atende	89 (87,3)
Não atende	13 (12,7)
Sono (≥ 8 h/dia)	
Atende	79 (77,5)
Não atende	23 (22,5)
Atendimento às recomendações (combinadas), n (%)	
Não atende a nenhuma recomendação	02 (2)
Atende a uma recomendação	24 (23,5)
Atende a duas recomendações	54 (52,9)
Atende a todas recomendações	22 (21,6)

DP: desvio padrão; IMC: índice de massa corporal

A regressão linear simples e ajustada para todas as variáveis do modelo, tendo o ângulo de fase como variável dependente, mostrou significância estatística para idade e sexo, mas não para IMC, conforme evidenciado na tabela 2.

Assim, para cada acréscimo de um ano na idade, houve aumento de $0,371^\circ$ no ângulo de fase ($\beta = 0,371$; IC = 0,140; 0,602; p-valor = 0,002). No entanto, essa associação perdeu significância ao ajustar para as variáveis sexo e IMC ($\beta = 0,180$; IC = -0,021; 0,380; p-valor = 0,078).

A diferença de valores no ângulo de fase entre os sexos foi confirmada neste estudo. Na associação de regressão simples, adolescentes do sexo feminino apresentaram redução de

1,103° no ângulo de fase ($\beta = -1,103$; IC = -1,403; -0,803; p-valor = 0,000). Na análise ajustada, a significância se manteve, ou seja, ser do sexo feminino reduziu em 1,068° o ângulo de fase ($\beta = -1,068$; IC = -1,379; -0,757; p-valor = 0,000).

Tabela2. Associação das características da amostra e ângulo de fase (n=102)

	Modelo Simples			Modelo Ajustado*		
	β	IC (95%)	p	β	IC (95%)	P
Idade (anos)	0,371	0,140; 0,602	0,002	0,180	-0,021; 0,380	0,078
Sexo						
Masculino	Ref.	-	-	Ref.	-	-
Feminino	-1,103	-1,403; -0,803	0,000	-1,068	-1,379; -0,757	0,000
IMC (kg/m ²)	0,008	-0,027; 0,044	0,646	0,022	-0,007; 0,050	0,130

* Ajustado para todas as variáveis do modelo.

IC: Intervalo de confiança; IMC: Índice de massa corporal.

Após ajuste para as variáveis que pudessem interferir na associação e levando em consideração que apenas idade e sexo apresentaram diferença estatisticamente significativa, foi aplicado modelo de regressão linear para analisar a interação entre os comportamentos de movimento de 24 horas e o ângulo de fase.

Conforme exposto na tabela 3, o incremento de um minuto por semana de atividade física moderada a vigorosa aumenta o ângulo de fase em 0,001° no modelo simples ($\beta = 0,001$; IC = 0,000; 0,002; p-valor = 0,001) e no modelo ajustado ($\beta = 0,001$; IC = 0,000; 0,001; p-valor = 0,010).

De igual forma, atender às recomendações de atividade física leva a aumento de 0,498° no ângulo de fase ($\beta = 0,498$; IC = 0,139; 0,857; p-valor = 0,007). Após ajuste, mesmo com discreta diminuição da força de associação, a significância estatística permanece. Adolescentes que atendem às recomendações de 60 minutos por dia de atividade física apresentam aumento de 0,398° no ângulo de fase ($\beta = 0,348$; IC = 0,051; 0,645; p-valor = 0,022). Quando considerado o atendimento combinado das três recomendações, constatado em 21,6% da amostra, evidencia-se que estudantes que atendem a todas as recomendações experimentam aumento de 0,610° no ângulo de fase ($\beta = 0,610$; IC = 0,236; 0,985; p-valor = 0,002), cuja significância estatística permanece mesmo após ajuste ($\beta = 0,432$; IC = 0,121; 0,742; p-valor = 0,007).

Tabela3. Associação entre comportamentos de movimento de 24h e ângulo de fase (n=102)

	Modelo Simples			Modelo Ajustado*		
	β	IC (95%)	p	β	IC (95%)	p
Sono						
Atende	0,044	-0,327; 0,415	0,813	-0,073	-0,376; 0,231	0,635
Não atende	Ref.	-	-	Ref.	-	-
Atividade física (min/sem)	0,001	0,000; 0,002	0,001	0,001	0,000; 0,001	0,010
Comportamento sedentário (min/sem)	0,001	0,000; 0,003	0,135	0,001	0,000; 0,003	0,056
Sono						
Atende	0,076	-0,301; 0,454	0,699	-0,044	-0,353; 0,264	0,776
Não atende	Ref.	-	-	Ref.	-	-
Atividade física						
Atende	0,498	0,139; 0,857	0,007	0,348	0,051; 0,645	0,022
Não atende	Ref.	-	-	Ref.	-	-
Comportamento sedentário						
Atende	0,036	-0,438; 0,510	0,882	-0,095	0,481; 0,291	0,627
Não atende	Ref.	-	-	Ref.	-	-
Todas as recomendações						
Atende	0,610	0,236; 0,985	0,002	0,432	0,121; 0,742	0,007
Não atende	Ref.	-	-	Ref.	-	-

* Ajustado para idade e sexo.

IC: Intervalo de confiança.

5 DISCUSSÃO

O presente estudo teve por finalidade avaliar a associação entre os comportamentos de movimento de 24 horas e o ângulo de fase derivado da análise pela bioimpedância elétrica em adolescentes.

Os resultados evidenciaram ângulo de fase aumentado em adolescentes com maior tempo despendido em atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa, confirmando a hipótese inicialmente levantada. Esses resultados são consistentes com o fato de que a atividade física exerce um efeito protetor, levando à integridade e funcionalidade da membrana, além de mudanças na composição e hidratação intracelular, conforme explicitado em estudo de Yamada e colaboradores (2022).

Também, Hetherington-Rauth, Baptista e Sardinha (2020) investigaram a relação da estimativa de água corporal e ângulo de fase com atividade física, potência e força em indivíduos de 06 a 17 anos, concluindo que o ângulo de fase pode ser considerado um marcador de desempenho muscular. Outro estudo que corrobora com as evidências levantadas por essa pesquisa é o de Martins e colaboradores (2020), ao avaliar força de preensão manual, resistência abdominal e aptidão aeróbica de 353 adolescentes com idade entre 10 e 16 anos e atestar que o ângulo de fase pode ser utilizado para monitorar a saúde dos adolescentes, visto que se associou aos determinantes de aptidão física estudados.

O estudo trouxe valores de certa forma promissores em relação às recomendações de tempo de atividade física, comportamento sedentário e sono, uma vez que 63,7% dos adolescentes avaliados cumprem o tempo adequado de atividade física, bem como 87,3% passam menos de 2 horas por dia assistindo TV e 77,5% dormem 8 ou mais horas por noite. Esses dados contrastam com a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar de 2019, que avalia escolares de 13 a 17 anos das capitais brasileiras. Em relação à João Pessoa, apenas 26,4% dos adolescentes foram considerados fisicamente ativos, enquanto 36% permaneceram mais de 2 horas por dia assistindo televisão, tomando como base os sete dias anteriores à pesquisa. Ainda mais agravante, os que informaram permanência sentados acima de três horas, constituíam mais da metade da amostra total, com porcentagem de 57,6%, sendo destes, 62,6% da rede privada e 42,5% da rede pública (IBGE, 2021).

Uma possível explicação para a baixa proporção de adolescentes que despendiam mais de 2 horas de T.V, consiste no fato de possuírem menor possibilidade da adoção deste comportamento, uma vez que passam boa parte do tempo de vigília na Instituição de ensino.

Ademais, a unidade localiza-se numa área rural, aumentando assim o tempo de deslocamento dos alunos e diminuindo o tempo em casa.

Foi observado que o atendimento à recomendação de atividade física se associou de forma positiva ao ângulo de fase, ou seja, os adolescentes avaliados que realizam o mínimo de 60 minutos por dia de atividade física apresentaram maior ângulo de fase. Guthold e colaboradores (2010), analisando adolescentes de 13 a 15 anos de 34 países, trouxe que apenas 28,8% dos meninos e 15,4% das meninas cumpriam as recomendações de atividade física, enquanto mais de um terço assistiam a 3 horas ou mais de TV por dia. Já Lourenço e colaboradores (2018), analisando 1009 adolescentes de escolas do município de Uberaba (MG), encontrou prevalência de 81,6% de comportamento sedentário, dados consistentes com estimativas globais outrora relatadas (GUTHOLD; STEVENS; RILEY; BULL, 2020).

Outro ponto positivo é que quase 53% dos adolescentes avaliados atendem a pelo menos duas recomendações, enquanto 21,6% atendem às três recomendações de comportamentos de movimento de 24 horas. Embora sejam escassos os estudos analisando ângulo de fase e a integração entre os comportamentos ativos e não ativos na população jovem, pode-se inferir que maiores valores são esperados entre os mais ativos e menos sedentários.

Asano e colaboradores (2023) investigaram a relação dos comportamentos de movimento de 24 horas com alterações no ângulo de fase e, embora a população tenha sido de idosos, os resultados revelaram que a atividade física moderada a vigorosa foi associado ao maior ângulo de fase. Ainda, através de análise de substituição isotemporal composicional, concluíram que substituir tempo de comportamento sedentário, atividade física leve e sono por atividade física moderada a vigorosa, também levou ao aumento do ângulo de fase. Esses achados corroboram com as análises do presente estudo, onde o atendimento às três recomendações associou-se de forma positiva ao ângulo de fase.

Embora o comportamento sedentário não tenha se associado ao ângulo de fase nesta amostra, especulamos que o tempo sentado afeta negativamente a saúde celular, dado evidências científicas reportarem diversos malefícios à saúde decorrentes de tal comportamento. O estudo de Mundstock (2018), por exemplo, já citado anteriormente, traz a correlação negativa entre ângulo de fase e comportamento sedentário.

Um fato que pode ter subestimado o tempo em comportamento sedentário e de certa forma limitado os resultados desse estudo, foi a subjetividade inerente à coleta de dados com questionários. Avaliações objetivas, com uso de acelerometria ou inclinômetros, são sempre

mais fidedignas, eliminando o viés de memória ou dificuldade de compreensão no preenchimento do instrumento.

Por fim, observou-se que o sono não se associou ao ângulo de fase, embora uma parcela significativa tenha reportado sonolência diurna excessiva. Ferrari Júnior e colaboradores (2019), em estudo transversal com 773 adolescentes de 14 a 19 anos, constataram que quanto menor o nível de atividade física, maior a sonolência diurna. Já Felden e colaboradores (2016), encontraram que adolescentes com menor duração do sono e maior sonolência diurna, apresentaram elevado tempo em comportamento sedentário, aventando a hipótese de que a privação do sono leva o adolescente a preferir atividades de baixo gasto energético como permanecer em frente da televisão ou computador.

Malheiros, da Costa, Lopes, Chaput e Silva (2021) em pesquisa acerca dos comportamentos de estilo de vida, encontraram que menor nível de atividade física e maior tempo de tela foram associados à sonolência diurna em adolescentes brasileiros.

Os estudos ora citados trazem correlação positiva entre tempo de tela e comportamento sedentário com sonolência diurna, e de forma negativa, correlação entre atividade física e sonolência diurna. Essa pesquisa, entretanto, trouxe resultados contrários, cabendo-se então buscar alternativas que expliquem as queixas de sono durante o dia relatadas pela amostra analisada.

Embora os estudos sobre a associação do sono com ângulo de fase sejam escassos, DUTIL e colaboradores (2022) consideram importante o devido monitoramento das condições de saúde do adolescente, uma vez que a adolescência é uma fase marcada por inúmeras mudanças fisiológicas, psicológicas e comportamentais, e que a duração e qualidade do sono interferem nas mudanças de composição corporal e desenvolvimento de doenças. Assim, a análise do ângulo de fase da bioimpedância pode ser utilizada para esse fim.

Dado a importância do tema como um ponto forte dessa pesquisa, cabe a ressalva frente a algumas limitações. As informações de tempo total de sono foram coletadas de maneira categórica, impossibilitando a análise da possível associação a partir da interpretação da alteração no ângulo de fase em função das horas adicionais de sono. Além disso, o uso de questionários para a avaliação dos comportamentos de movimento de 24 horas apresenta limitações inerentes à subjetividade, viés de recordação e possível superestimação da atividade física moderada e vigorosa bem como a subestimação do tempo em comportamento sedentário. Ainda, o caráter transversal impossibilita verificar relação de causa e efeito, fazendo-se necessário estudos longitudinais e de intervenção para aprofundamento da temática e disseminação da técnica ora analisada.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que, de maneira isolada, apenas a atividade física moderada a vigorosa associou-se com o ângulo de fase em escolares do alto sertão paraibano. Quando considerado o atendimento combinado dos três comportamentos, maiores valores de ângulo de fase foram observados neste grupo. Além disso, a proporção de adolescentes que atendem aos comportamentos, de forma isolada ou combinada, pode ser considerada alta nesta amostra de adolescentes.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, S.; WENG, J.; REID, K.; DAVIGLUS, M. L. et al. Sleep Timing, Stability, and BP in the Sueño Ancillary Study of the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos. **Chest**, 155, n. 1, p. 60-68, Jan 2019.
- ABEP. Novo Critério de Classificação Econômica Brasil., 2022. Disponível em: <https://www.abep.org/criterio-brasil>. Acesso em: 03 de setembro de 2023.
- AINSWORTH, B.; HASKELL, W.; HERRMANN, S.; MECKES, N. et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. **Med Sci Sports Exerc**, 43, n. 8, p. 1575-1581, Aug 2011.
- AMIHÄESEI, I.; MUNGIU, O. Main neuroendocrine features and therapy in primary sleep troubles. **Revista Medical Chirurgica Society Iasi**, 116, n. 3, p. 862-866, Jul-Sep 2012.
- APPELQVIST-SCHMIDLECHNER, K.; VAARA, J.; VASANKARI, T.; HÄKKINEN, A. et al. Relationship between different domains of physical activity and positive mental health among young adult men. **BMC Public Health**, 20, n. 1, p. 1116, Jul 16 2020.
- ASANO, Y.; NAGAT, K.; SHIBUYA, K.; FUJII, Y. et al. Association of 24-h movement behaviors with phase angle in community-dwelling older adults: a compositional data analysis. **Aging clinical and experimental research**, 35, n. 7, 2023 Jul 2023.
- AUSTRALIAN, D. O. H. Australian 24-Hour Movement Guidelines for Children (5–12 years) and Young People (13–17 years): An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. p. 148. Canberra: Commonwealth Department of Health 2019.
- BACIL, E.; PIOLA, T.; WATANABE, P.; SILVA, M. et al. Biological maturation and sedentary behavior in children and adolescents: a systematic review. **Journal of Physical Education**, 27, 2016.
- BANGSBO, J.; BLACKWELL, J.; BORAXBEKK, C.; CASEROTTI, P. et al. Copenhagen Consensus statement 2019: physical activity and ageing. **British journal of sports medicine**, 53, n. 14, 2019 Jul 2019.
- BAUERMAN, A.; COSTA E SILVA, A.; FIGUEIREDO, F.; KOURY, J. Bioelectrical impedance vector analysis and body composition in cervical spinal cord injury: A pilot study. **Frontiers in nutrition**, 9, 08/01/2022 2022.
- BAUMGARTNER, R.; CHUMLEA, W.; ROCHE, A. Bioelectric impedance phase angle and body composition. **The American journal of clinical nutrition**, 48, n. 1, 1988 Jul 1988.
- BENEDETTI, T.; BORGES, L.; RUA, I.; GARCIA, L. et al. Validity and Clarity of the Concepts and Terminologies of the Physical Activity. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. internet. 26: 11 p. 2021.
- BERNARDO, M.; PEREIRA, É.; LOUZADA, F.; D'ALMEIDA, V. Duração do sono em adolescentes de diferentes níveis socioeconômicos. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, 58, p. 231-237, 2009.

BERTOLAZI, A.; FAGONDES, S.; HOFF, L.; PEDRO, V. et al. Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, 35, 2009.

BICKHAM D.S., BLOOD E.A., WALLS C.E., SHRIER L.A., RICH M. Characteristics of screen media use associated with higher BMI in young adolescents. **Pediatrics**. 2013 May;131(5):935-41.

BOSY-WESTPHAL, A.; DANIELZIK, S.; DÖRHÖFER, R.; LATER, W. et al. Phase angle from bioelectrical impedance analysis: population reference values by age, sex, and body mass index. **JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition**, 30, n. 4, 2006 Jul-Aug 2006.

BOWDEN-DAVIES, K.; SPRUNG, V.; NORMAN, J.; THOMPSON, A. et al. Short-term decreased physical activity with increased sedentary behaviour causes metabolic derangements and altered body composition: effects in individuals with and without a first-degree relative with type 2 diabetes. **Diabetologia**, 61, p. 1-13, 06/01 2018.

BRASIL. LEI Nº 8.069, DE 13 DE JULHO DE 1990. **Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências**. Ministério da justiça. Brasília. BRASIL.

BRASIL. **Guia de Atividade Física para a População Brasileira** [recurso eletrônico] SAÚDE, Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Brasília 54 p. 2021.

BROWN, R.; BASHEER, R.; MCKENNA, J.; STRECKER, R. et al. Control of sleep and wakefulness. **Physiol Rev**, 92, n. 3, p. 1087-1187, Jul 2012.

BUFFA, R.; MEREU, E.; COMANDINI, O.; IBANEZ, M. E. et al. Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) for the assessment of two-compartment body composition. **European Journal of Clinical Nutrition**, 68, n. 11, p. 1234-1240, 2014-08-20 2014. ReviewPaper.

BUMAN, M.; WINKLER, E.; KURKA, J.; HEKLER, E. et al. Reallocating time to sleep, sedentary behaviors, or active behaviors: associations with cardiovascular disease risk biomarkers, NHANES 2005-2006. **American Journal Epidemiology**, 179, n. 3, p. 323-334, Feb 1 2014.

BUYSSE, D. Sleep health: can we define it? Does it matter? **Sleep**, 37, n. 1, p. 9-17, Jan 1 2014.

CAMPA, F.; TOSELLI, S.; MAZZILLI, M.; GOBBO, L. et al. Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis. **Nutrients**, 13, n. 5, 05/12/2021 2021.

CARSKADON, M.; ACEBO, C.; JENNI, O. Regulation of adolescent sleep: implications for behavior. **Annals of the New York Academy of Sciences**, 1021, 2004 Jun 2004.

CASANOVA, R.; RODRÍGUEZ, R.; RICO DE COS, S.; CASANOVA, B. Body composition analysis using bioelectrical and anthropometric parameters. **Anales de pediatria** (Barcelona, Spain : 2003), 61, n. 1, 2004 Jul 2004.

CASPERSEN, C.; POWELL, K.; CHRISTENSON, G. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Report**, 100, n. 2, p. 126-131, Mar-Apr 1985.

CELESTINE, O.; KAMILDEEN, O.; ADEAGBO, F. Excessive daytime sleepiness, nocturnal sleep duration and psychopathology among Nigerian university students. **South African Journal of Psychiatry** / Vol. 17 No. 4 (2011).

CESPEDES, E.; DUDLEY, K.; SOTRES-ALVAREZ, D.; ZEE, P. et al. Joint associations of insomnia and sleep duration with prevalent diabetes: The Hispanic Community Health Study/Study of Latinos (HCHS/SOL). **Journal Diabetes**, 8, n. 3, p. 387-397, May 2016.

CHAPUT, J.; CARSON, V.; GRAY, C.; TREMBLAY, M. Importance of all movement behaviors in a 24 hour period for overall health. **Internacional Journal Environment Research Public Health**, 11, n. 12, p. 12575-12581, Dec 4 2014.

CHAPUT, J.; DUTIL, C.; FEATHERSTONE, R.; ROSS, R. et al. Sleep timing, sleep consistency, and health in adults: a systematic review. **Applied Physiology Nutrition Metabolic**, 45, n. 10 (Suppl. 2), p. S232-s247, Oct 2020b.

CHAPUT, J.; MCHILL, A.; COX, R.; BROUSSARD, J. et al. The role of insufficient sleep and circadian misalignment in obesity. *Nature reviews*. **Endocrinology**, 19, n. 2, 2023 Feb 2023.

CHAPUT, J.; WILLUMSEN, J.; BULL, F.; CHOU, R. et al. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5-17 years: summary of the evidence. **Internacional Journal Behavior Nutrition Physical Activity**, 17, n. 1, p. 141, Nov 26 2020.

CHASTIN, S.; MCGREGOR, D.; PALAREA-ALBALADEJO, J.; DIAZ, K. et al. Joint association between accelerometry-measured daily combination of time spent in physical activity, sedentary behaviour and sleep and all-cause mortality: a pooled analysis of six prospective cohorts using compositional analysis. **British Journal Sports Medicine**, 55, n. 22, p. 1277-1285, Nov 2021.

CHOKROVERTY, S. Overview of sleep & sleep disorders. **Indian Journal Medical Research**, 131, p. 126-140, Feb 2010.

COLE, K. Permeability and impermeability of cell membranes for ions. **Cold Spring Harb Symptom Quant Biol**, v 8: 110-122 1940.

DE RIDDER, C.; THIJSEN, J.; BRUNING, P.; VAN DEN BRANDE, J. et al. Body fat mass, body fat distribution, and pubertal development: a longitudinal study of physical and hormonal sexual maturation of girls. **The Journal of clinical endocrinology and metabolism**, 75, n. 2, 1992 Aug 1992.

DE-MATEO-SILLERAS, B.; DE-LA-CRUZ-MARCOS, S.; ALONSO-IZQUIERDO, L.; CAMINA-MARTÍN, M. et al. Bioelectrical impedance vector analysis in obese and overweight children. **PloS one**, 14, n. 1, 01/24/2019 2019.

DEL POZO-CRUZ, B.; GANT, N.; DEL POZO-CRUZ, J.; MADDISON, R. Relationships between sleep duration, physical activity and body mass index in young New Zealanders: An isotemporal substitution analysis. **PloS one**, 12, n. 9, 09/12/2017 2017.

DUTIL, C.; PODINIC, I.; SADLER, C.; DA COSTA, B. et al. Sleep timing and health indicators in children and adolescents: a systematic review. **Health promotion and chronic disease prevention in Canada : research, policy and practice**, 42, n. 4, 2022 Apr 2022.

FELDEN, ÉP; FILIPIN, D.; BARBOSA, DG.; ANDRADE, RD.; MEYER, C.; LOUZADA FM. Fatores associados à baixa duração do sono em adolescentes [Factors associated with short sleep duration in adolescents]. **Revista Paulista de Pediatria** . 2016 Jan-Mar;34(1):64-70.

FERRARI, GJ; BARBOSA, DG; ANDRADE, R.D.; PELEGRINI, A. *et al.* Necessidade subjetiva de sono e sonolência diurna em adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, 37, pág. 209-216, 2023.

GILMORE, P.; KUMWENDA, C.; NURHONEN, M.; HALLAMAA, L. et al. Body composition among Malawian young adolescents: Cross-validating predictive equations for bioelectric impedance analysis using deuterium dilution method. **PloS one**, 18, n. 4, 04/12/2023 2023.

GOEL, N.; RAO, H.; DURMER, J.; DINGES, D. Neurocognitive consequences of sleep deprivation. **Semin Neurology**, 29, n. 4, p. 320-339, Sep 2009.

GONZALEZ, M.; BARBOSA-SILVA, T.; BIELEMANN, R.; GALLAGHER, D. et al. Phase angle and its determinants in healthy subjects: influence of body composition. **The American journal of clinical nutrition**, 103, n. 3, 2016 Mar 2016.

GRANDNER, M. Sleep, Health, and Society. **Sleep Medical Clinic**, 12, n. 1, p. 1-22, Mar 2017.

GUEDES, D.; LOPES, C.; GUEDES, J. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 11, 2005.

GUEDES, D.; LOPES, C.; GUEDES, J.; REEBERG STANGANELLI, L. Reprodutibilidade e validade do questionário Baecke para avaliação da atividade física habitual em adolescentes. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 6, 10/01 2006.

GUTHOLD, R.; COWAN, M.; AUTENRIETH, C.; KANN, L. et al. Physical activity and sedentary behavior among schoolchildren: a 34-country comparison. **The Journal of pediatrics**, 157, n. 1, 2010 Jul 2010.

GUTHOLD, R.; STEVENS, G.; RILEY, L.; BULL, F. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. **The Lancet**. Child & adolescent health, 4, n. 1, 2020 Jan 2020.

HALE, L.; GUAN, S. Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. **Sleep medicine reviews**, 21, 2015 Jun 2015.

HALLAL, P.; ANDERSEN, L.; BULL, F.; GUTHOLD, R. et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet** (London, England), 380, n. 9838, 2012.

HALLGREN, M.; OWEN, N.; STUBBS, B.; ZEEBARI, Z. et al. Passive and mentally-active sedentary behaviors and incident major depressive disorder: A 13-year cohort study. **Journal of affective disorders**, 241, 12/01/2018 2018.

HAMILTON, M.; HAMILTON, D.; ZDERIC, T. Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. **Diabetes**, 56, n. 11, 2007 Nov 2007.

HETHERINGTON-RAUTH, M.; BAPTISTA, F.; SARDINHA, L. BIA-assessed cellular hydration and muscle performance in youth, adults, and older adults. **Clinical nutrition** (Edinburgh, Scotland), 39, n. 8, 2020 Aug 2020.

HILMISSE, H.; LANGE, N.; MAGNUSDOTTIR, S. Objective sleep quality and metabolic risk in healthy weight children results from the randomized Childhood Adenotonsillectomy Trial. **Sleep & breath**, v., 23, n. 4, 2019 Dec 2019.

HOWIE, E.; LAMM, C.; SHREVE, M.; CALDWELL, A. et al. Beyond weight: associations between 24-hour movement behaviors, cardiometabolic and cognitive health in adolescents with and without obesity. **Child and Adolescent Obesity**. 2023.

HU, F.; LEITZMANN, M.; STAMPFER, M.; COLDITZ, G. et al. Physical activity and television watching in relation to risk for type 2 diabetes mellitus in men. **Arch Intern Med**, 161, n. 12, p. 1542-1548, Jun 25 2001.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Pesquisa nacional de saúde escolar; 2019. Rio de Janeiro-RJ 2021. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9134-pesquisa-nacional-de-saude-do-escolar.html>. Acesso em 07 de agosto de 2023.

JANSSEN, I.; LEBLANC, A. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. **Internacional Journal Behavior Nutrition Physical Activity**, 7, p. 40, May 11 2010.

JOHNS, M. Sensitivity and specificity of the multiple sleep latency test (MSLT), the maintenance of wakefulness test and the epworth sleepiness scale: failure of the MSLT as a gold standard. **Journal of sleep research**, 9, n. 1, 2000 Mar 2000.

JONES, R.; HINKLEY, T.; OKELY, A.; SALMON, J. Tracking physical activity and sedentary behavior in childhood: a systematic review. **American journal of preventive medicine**, 44, n. 6, 2013 Jun 2013.

KHALIL, S.; MOHKTAR, M.; IBRAHIM, F. The theory and fundamentals of bioimpedance analysis in clinical status monitoring and diagnosis of diseases. **Sensors**, 14, n. 6, 06/19/2014 2014.

KIKUCHI, H.; INOUE, S.; SUGIYAMA, T.; OWEN, N. et al. Distinct associations of different sedentary behaviors with health-related attributes among older adults. **Preventive medicine**, 67, 2014 Oct 2014.

KYLE, U.; BOSAEUS, I.; DE LORENZO, A.; DEURENBERG, P. et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. **Clinical nutrition**, 23, n. 5, 2004 Oct 2004.

LANDSTEDT, E.; HARRYSON, L.; HAMMARSTRÖM, A. Mudando o trabalho doméstico, mudando a saúde? Uma análise longitudinal de como as mudanças nas tarefas domésticas estão associadas a sintomas somáticos funcionais. **International Journal Saúde Circumpolar**, 75, p. 31781, 2016.

LEE, S.; GALLAGHER, D. Assessment methods in human body composition. **Current opinion in clinical nutrition and metabolic care**, 11, n. 5, 2008 Sep 2008.

LEGERLOTZ, K.; MARZILGER, R.; BOHM, S.; ARAMPATZIS, A. Physiological Adaptations following Resistance Training in Youth Athletes-A Narrative Review. **Pediatric exercise science**, 28, n. 4, 2016 Nov 2016.

LOURENÇO, C.; ZANETTI, H.; AMORIM, P.; SILVA MOTA, J. et al. Comportamento sedentário em adolescentes: prevalência e fatores associados. **Revista brasileira de ciências e movimento**; 26(3): 23-32. 2018.

MALHEIROS, LÉA; DA COSTA, BGG; LOPES, MVV; CHAPUT, JP *et al.* Association between physical activity, screen time activities, eating patterns and daytime sleepiness in a sample of Brazilian adolescents. **Sleep Medicine**, 78, pág. 1-6, 2021.

MARQUEZRUIZ, JC.; SEOANE, F.; VÄLIMÄKI, E.; LINDECRANTZ, K. Comparação de eletrodos têxteis secos para medições de espectroscopia de bioimpedância elétrica. **J. Física. Conf. Ser.** 224, 012140. 2010.

MARRA, M.; SAMMARCO, R.; DE LORENZO, A.; IELLAMO, F. et al. Assessment of Body Composition in Health and Disease Using Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) and Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA): A Critical Overview. **Contrast Media Mol Imaging**, 2019, p. 3548284, 2019.

MARTINS, P.; DE LIMA, L.; BERRIA, J.; PETROSKI, E. *et al.* Associação entre ângulo de fase e indicadores de aptidão física isolados e agrupados em adolescentes. **Fisiologia e Comportamento**, 217, p. 112825, 2020/04/01/2020.

MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, D. et al. Questionário internacional de atividade física (ipaq): estudo de validade e reprodutibilidade no brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, 6, n. 2, p. 5-18, 10/15 2012.

MATTIELLO, R.; AMARAL, M.; MUNDSTOCK, E.; ZIEGELMANN, P. Reference values for the phase angle of the electrical bioimpedance: Systematic review and meta-analysis involving more than 250,000 subjects. **Clinical nutrition**, v. 39, n. 5, 2020 May 2020.

MATTIELLO, R.; MUNDSTOCK, E.; ZIEGELMANN, P. Brazilian Reference Percentiles for Bioimpedance Phase Angle of Healthy Individuals. **Frontier Nutrition**, 9, p. 912840, 2022.

MCGREGOR, D.; CARSON, V.; PALAREA-ALBALADEJO, J.; DALL, P. et al. Compositional Analysis of the Associations between 24-h Movement Behaviours and Health Indicators among Adults and Older Adults from the Canadian Health Measure Survey. **International Journal Environment Research Public Health**, 15, n. 8, Aug 18 2018.

MENEGUCI, J.; TELES SANTOS, D.; SILVA, R.; GOMES SANTOS, R. et al. Comportamento sedentário: conceito, lógica analítica e procedimentos de avaliação. **Motricidade**. Portugal: Desafio Singular 11: 17 p. 2015.

MUNDSTOCK, E. Associação do nível de atividade física e do tempo sentado com o ângulo de fase da bioimpedância. 2018. 130 f. (Tese) - **Repositório institucional PUCRS, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10923/13581>. Acesso em: 15 de agosto de 2023.

MUNDSTOCK, E.; AMARAL, M.; BAPTISTA, R.; SARRIA, E. et al. Association between phase angle from bioelectrical impedance analysis and level of physical activity: Systematic review and meta-analysis. **Clinical nutrition**, v. 38, n. 4, 2019 Aug 2019.

MURAWSKI, B.; PLOTNIKOFF, R.; RAYWARD, A.; VANDELANOTTE, C. et al. Randomised controlled trial using a theory-based m-health intervention to improve physical activity and sleep health in adults: the Synergy Study protocol. **BMJ Open**, 8, n. 2, p. e018997, Feb 8 2018.

NAHAS, M. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. Florianópolis: Ed. do autor 2017.

NORMAN, K.; STOBÄUS, N.; PIRLICH, M.; BOSY-WESTPHAL, A. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis--clinical relevance and applicability of impedance parameters. **Clinical nutrition**, v. 31, n. 6, 2012 Dec 2012.

OWEN, N.; HEALY, G.; MATTHEWS, C.; DUNSTAN, D. Too much sitting: the population health science of sedentary behavior. **Exercise and sport sciences reviews**, 38, n. 3, 2010 Jul 2010.

PARUTHI, S.; BROOKS, L. J.; D'AMBROSIO, C.; HALL, W. A. et al. Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: A Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine. **Journal Clinical Sleep Medicine**. 2016-6-15 2016.

PATE, R.; O'NEILL, J.; LOBELO, F. The evolving definition of "sedentary". **Exercise Sport Science Revista**, 36, n. 4, p. 173-178, Oct 2008.

PELEGRINI, A.; BIM, M.; ALVES, A.; SCARABELOT, K. et al. Relationship Between Muscle Strength, Body Composition and Bone Mineral Density in Adolescents. **Journal of clinical densitometry : the official journal of the International Society for Clinical Densitometry**, 25, n. 1, 2022 Jan-Mar 2022.

PEREIRA, E.; BERNARDO, M.; D'ALMEIDA, V.; LOUZADA, F. Sleep, work, and study: sleep duration in working and non-working students. **Cadernos de saude publica**, 27, n. 5, 2011 May 2011.

PEREZ-CHADA, D.; PEREZ-LLORET, S.; VIDELA, A.; CARDINALI, D. et al. Sleep disordered breathing and daytime sleepiness are associated with poor academic performance in teenagers. A study using the Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS). **Sleep**, 30, n. 12, 2007 Dec 2007.

PIGGIN, J. What Is Physical Activity? A Holistic Definition for Teachers, Researchers and Policy Makers. **Front Sports Acting Living**, 2, p. 72, 2020.

POITRAS, V.; GRAY, C.; BORGHESE, M.; CARSON, V. et al. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 41, n. 6 Suppl 3, Jun 2016.

POWELL, K.; PALUCH, A.; BLAIR, S. Physical activity for health: What kind? How much? How intense? On top of what? **Annual Revista Public Health**, 32, p. 349-365, 2011.

RODRIGUES, E.; GOMES, G.; LOURENÇÃO, L.; PINTANEL, A. et al. Influence of life habits and behaviors on the health of adolescents. **Aquichan**, 20, 2020.

ROJAS-RUEDA, D.; DE NAZELLE, A.; ANDERSEN, Z.; BRAUN-FAHRLÄNDER, C. et al. Health Impacts of Active Transportation in Europe. **PLoS One**, 11, n. 3, p. e0149990, 2016.

ROLLO, S.; ANTSGINA, O.; TREMBLAY, M. The whole day matters: Understanding 24-hour movement guideline adherence and relationships with health indicators across the lifespan. **Journal of Sport and Health Science**, 9, n. 6, p. 493-510, 2020/12/01/ 2020.

ROSENBERG, D.; NORMAN, G.; WAGNER, N.; PATRICK, K. et al. Reliability and validity of the Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ) for adults. **J Phys Act Health**, 7, n. 6, p. 697-705, Nov 2010.

SARDINHA, A.; LEVITAN, M.; LOPES, F.; PERNA, G. et al. Tradução e adaptação transcultural do Questionário de Atividade Física Habitual. **Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)**, 37, 2010.

SCHMID, S.; HALLSCHMID, M.; SCHULTES, B. The metabolic burden of sleep loss. The lancet. **Diabetes & endocrinology**, 3, n. 1, 2015 Jan 2015.

SEJBUK, M.; MIROŃCZUK-CHODAKOWSKA, I.; WITKOWSKA, A. Sleep Quality: A Narrative Review on Nutrition, Stimulants, and Physical Activity as Important Factors. **Nutrients**, 14, n. 9, May 02 2022.

SHUKLA, C.; BASHEER, R. Metabolic signals in sleep regulation: recent insights. **Nat Sci Sleep**, 8, p. 9-20, 2016.

SILVA, K.; NAHAS, M.; PERES, K.; LOPES, A. Fatores associados à atividade física, comportamento sedentário e participação na Educação Física em estudantes do Ensino Médio em Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, 25, 2009.

STICH, F.; HUWILER, S.; D'HULST, G.; LUSTENBERGER, C. The Potential Role of Sleep in Promoting a Healthy Body Composition: Underlying Mechanisms Determining Muscle, Fat, and Bone Mass and Their Association with Sleep. **Neuroendocrinology**, 112, n. 7, p. 673-701, 2023.

TAYLOR, W. Prolonged Sitting and the Risk of Cardiovascular Disease and Mortality. **Current Cardiovascular Risk Reports**, 5, p. 350-357, 08/01 2011.

TENÓRIO, M.; BARROS, M. D.; TASSITANO, R.; BEZERRA, J. et al. Atividade física e comportamento sedentário em adolescentes estudantes do ensino médio. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 13, 2010.

THIBAUT, R.; PICHARD, C. The evaluation of body composition: a useful tool for clinical practice. **Annals of nutrition & metabolism**, 60, n. 1, 2012 2012.

THYFAULT, J.; DU, M.; KRAUS, W.; LEVINE, J. et al. Physiology of sedentary behavior and its relationship to health outcomes. **Med Sci Sports Exerc**, 47, n. 6, p. 1301-1305, Jun 2015.

TREMBLAY, M.; AUBERT, S.; BARNES, J.; SAUNDERS, T. et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, 14, n. 1, p. 75, 2017.

TREMBLAY, M.; CARSON, V.; CHAPUT, J.; CONNOR GORBER, S. et al. Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. **Appl Physiol Nutr Metab**, 41, n. 6 Suppl 3, p. S311-327, Jun 2016.

TREMBLAY, M.; LEBLANC, A.; KHO, M.; SAUNDERS, T. et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. **The international journal of behavioral nutrition and physical activity**, 8, 09/21/2011 2011.

TUDOR-LOCKE, C.; WASHINGTON, T.; AINSWORTH, B.; TROIANO, R. Linking the American Time Use Survey (ATUS) and the Compendium of Physical Activities: methods and rationale. **J Phys Act Health**, 6, n. 3, p. 347-353, May 2009.

VELDHUIS, J.; ROEMMICH, J.; RICHMOND, E.; ROGOL, A. et al. Endocrine control of body composition in infancy, childhood, and puberty. **Endocrine reviews**, 26, n. 1, 2005 Feb 2005.

WARD, L.; BRANTLOV, S. Bioimpedance basics and phase angle fundamentals. **Rev Endocr Metab Disord**, 24, n. 3, p. 381-391, Jun 2023.

WHO. World Health Organization. **Global School-based student health survey (GSHS)**. 2009. Disponível em <https://www.who.int/teams/noncommunicable->

diseases/surveillance/systems-tools/global-school-based-student-health-survey. Acesso em 20 de agosto de 2023.

WHO. World Health Organization. **Child and adolescent health and development: progress report 2009: highlights**. Geneva: World Health Organization 2010. Disponível em <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/who-44314>. Acesso em 20 de agosto de 2023.

WHO. World Health Organization. **Guidance on physical activity and sedentary behavior for children and adolescents, adults and the elderly**. Geneva, Suíça. 2020. Disponível em <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>. Acesso em 10 de setembro de 2023.

YAMADA, Y.; BUEHRING, B.; KRUEGER, D.; ANDERSON, R. et al. Electrical Properties Assessed by Bioelectrical Impedance Spectroscopy as Biomarkers of Age-related Loss of Skeletal Muscle Quantity and Quality. **The journals of gerontology**. Series A, Biological sciences and medical sciences, 72, n. 9, 09/01/2017 2017.

YAMADA, Y.; YOSHIDA, T.; MURAKAMI, H.; KAWAKAMI, R. et al. Phase angle obtained via bioelectrical impedance analysis and objectively measured physical activity or exercise habits. **Scientific Reports**, 12, n. 1, p. 17274, 2022/10/14 2022.

APÊNDICE A- Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título da pesquisa: NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E FATORES ASSOCIADOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DO ALTO SERTÃO PARAIBANO

Pesquisador Responsável: Fábio Thiago Maciel da Silva

Telefone de contato: (83) 98745-9345

E-mail: fabioth28@hotmail.com

1. Seu filho _____ está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa nesta instituição.
2. O propósito da pesquisa é verificar os principais fatores associados ao nível de atividade física em crianças e adolescentes, como também identificar os possíveis hábitos sedentários, a qualidade de vida, a qualidade de sono, o nível de ansiedade, o desempenho cognitivo, o excesso de peso, a pressão arterial, as capacidades físicas, habilidades motoras e os aspectos socioeconômicos. Esse estudo é importante pois o baixo índice de prática de atividade física pode acarretar diversas doenças, como diabetes tipo 2, hipertensão entre outras.
3. A participação nesta pesquisa consistirá em responder alguns questionários, realizar avaliação física e testes motores. Assim como em toda pesquisa científica que envolva participação de seres humanos, esta poderá trazer algum risco psicossocial ao participante, em variado tipo e graduações variadas, tais como, constrangimento, sentimento de imposição para a participação na pesquisa, dentre outros, mas salientamos que sua participação é de caráter voluntário, isto é, a qualquer momento você poderá recusar-se ou desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a Instituição de ensino participante.
4. A participação de seu filho, não acarretará nenhum preconceito, discriminação ou desigualdade social.
5. Os resultados deste estudo podem ser publicados, mas o nome ou identificação de seu filho não serão revelados.
6. Não haverá remuneração ou ajuda de custo pela participação. Quaisquer dúvidas que você tiver em relação à pesquisa ou à participação de seu filho, antes ou depois do consentimento, serão respondidas por Fábio Thiago Maciel da Silva.
7. Assim, este termo está de acordo com a Resolução 466 do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012, para proteger os direitos dos seres humanos em pesquisas. Qualquer dúvida quanto aos direitos de seu filho como sujeito participante em pesquisas,

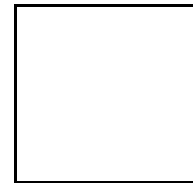
ou se sentir que seu filho foi colocado em riscos não previstos, você poderá contatar o pesquisador responsável: Fábio Thiago Maciel da Silva, (83) 98745-9345, fabioth28@hotmail.com. Ou ainda o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário UNIESP- CEP/UNIESP/, telefone (83) 2108-3849, e-mail: comite.etica@iesp.edu.br.

Li as informações acima, recebi explicações sobre a natureza, riscos e benefícios do projeto. Assumo a participação de meu filho e compreendo que posso retirar meu consentimento e interrompê-lo a qualquer momento, sem penalidade ou perda de benefício. Ao assinar este termo, não estou desistindo de quaisquer direitos meus. Uma cópia deste termo me foi dada.

_____ de _____ de 2023.



Fábio Thiago Maciel da Silva
(Responsável pela pesquisa)



Impressão datiloscópica
do Responsável legal
pelo Participante da
Pesquisa

Responsável legal do participante da pesquisa

APÊNDICE B- Termo de assentimento livre e esclarecido

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

Esclarecimentos,

Este é um convite para você participar da pesquisa: **NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E FATORES ASSOCIADOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DO ALTO SERTÃO PARAIBANO**, que tem como pesquisador responsável à professor Fábio Thiago Maciel da Silva.

Esta pesquisa pretende verificar os principais fatores associados ao nível de atividade física em crianças e adolescentes, como também identificar os possíveis hábitos sedentários, a qualidade de vida, a qualidade de sono, o nível de ansiedade, o desempenho cognitivo, o excesso de peso, a pressão arterial, as capacidades físicas, habilidades motoras e os aspectos socioeconômicos. Esse estudo é importante pois o baixo índice de prática de atividade física pode acarretar diversas doenças, como diabetes tipo 2, hipertensão entre outras.

Caso concorde com a participação, você será submetido a responder alguns questionários, realizar avaliação física e testes motores. Assim como em toda pesquisa científica que envolva participação de seres humanos, esta poderá trazer algum risco psicossocial ao participante, em variado tipo e graduações variadas, tais como, constrangimento, sentimento de imposição para a participação na pesquisa, dentre outros, mas salientamos que sua participação é de caráter voluntário, isto é, a qualquer momento você poderá recusar-se ou desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a Instituição de ensino participante.

Você poderá tirar suas dúvidas ligando para o professor Fábio Thiago Maciel da Silva, através do número: (83) 98745-8345. Email: fabioth28@hotmail.com.

Os dados que você irá fornecer serão confidenciais, e sendo divulgados apenas em congressos e/ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar.

Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável em local seguro e por um período de 5 anos.

Se você tiver algum gasto pela sua participação nessa pesquisa, ele será assumido pelo pesquisador e reembolsado.

Se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética desse estudo você deverá entrar em contato com o pesquisador responsável: Fábio Thiago Maciel da Silva, (83) 98745-9345, fabioth28@hotmail.com. Ou ainda o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário UNIESP– CEP/UNIESP/, telefone (83) 2106-3849, e-mail: comite.etica@iesp.edu.br.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável Fábio Thiago Maciel da Silva.

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para a ciência e ter ficado ciente de todos os meus direitos, eu _____,

abaixo assinado, concordo em participar da pesquisa: "NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E FATORES ASSOCIADOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DO ALTO SERTÃO PARAIBANO", e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

_____ de _____ de 2023.



Fábio Thiago Maciel da Silva
(Pesquisador)

Assinatura do participante da pesquisa

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E FATORES ASSOCIADOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DO ALTO SERTÃO PARAIBANO

Pesquisador: FABIO THIAGO MACIEL DA SILVA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 49857421.0.0000.5184

Instituição Proponente: Instituto de Educação Superior da Paraíba - IESP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.864.627

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E FATORES ASSOCIADOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DO ALTO SERTÃO PARAIBANO, de 15/07/2021) e/ou

do Projeto detalhado: A atividade física, é necessária em todas as idades e deveria ser proporcionada a todas as crianças e adolescentes. No período atual as práticas de atividade física/exercício físico realizadas pela maioria dessa população não atinge o que é recomendado pela OMS. O objetivo será analisar o nível de atividade física e fatores associados em crianças e adolescentes do alto sertão paraibano. Metodologia: A pesquisa caracteriza-se como quantitativa, de natureza descritiva, de campo e transversal. Serão aplicados questionários para avaliar os Níveis de Atividade Física, comportamento sedentário, qualidade de vida, qualidade de sono e Níveis Socioeconômicos de crianças e adolescentes com idades entre 10 a 17 anos, além das medidas de peso, estatura, pressão arterial, bateria de testes para aptidão física relacionada a saúde e desempenho, e o teste KTK.

,Hipótese:

Endereço: BR 230 - Estrada de Cabedelo Km14, Bloco E, 3º andar, sala 301

Bairro: Cabedelo

CEP: 58.310-000

UF: PB

Município: CABEDELLO

Telefone: (83)2106-3827

E-mail: comite.etica@iesp.edu.br

ANEXO B – Adaptação do Inquérito Mundial sobre a Saúde dos Estudantes

INFORMAÇÕES PESSOAIS		
Nº de voluntário:	1. Instituição:	2. Curso:
3. Nível: ☐ Fundamental ☐ Médio ☐ Técnico Integrado ☐ Técnico Subsequente ☐ Superior		
4. Ano (Fund/Méd): ☐ 5º ano ☐ 6º ano ☐ 7º ano ☐ 8º ano ☐ 9º ano ☐ 1º ano ☐ 2º ano ☐ 3º ano		
5. Turno: ☐ Manhã ☐ Tarde ☐ Noite ☐ Semi-integral ☐ Integral		
6. Você já reprovou de ano na escola? ☐ Sim ☐ Não ☐ Sim, mais de uma vez		
7. Qual seu sexo? ☐ Masculino ☐ Feminino		8. Qual é sua idade? ____ anos
9. Data de Nascimento: ____ / ____ / ____		10. Data de hoje: ____ / ____ / ____
11. Qual seu estado marital? ☐ Solteiro(a) ☐ Casado(a)/vivendo com parceiro(a)		
12. Você trabalha? ☐ Não trabalho ☐ Sim, até 20 horas semanais ☐ Sim, mais de 20 horas semanais		
13. Você mora com? ☐ Pai ☐ Mãe ☐ Avós ☐ Sozinho(a) ☐ Outro: _____		
14. A sua residência fica localizada na região/área: ☐ Urbana ☐ Rural		
15. Cidade que mora (reside): _____		16. Estado: ☐ PB ☐ RN ☐ CE
17. Você se considera: ☐ Amarelo(a) ☐ Branco(a) ☐ Indígena ☐ Pardo(a) ☐ Preto(a)		
18. Em que tipo de habitação você mora (reside)? ☐ Apartamento ☐ Casa ☐ Residência coletiva (Alojamento, Pensão, Pensionato, etc.)		
19. Qual a sua religião? ☐ Católica ☐ Evangélica ☐ Espírita ☐ Umbanda ☐ Candomblé ☐ Agnóstico (não tem religião) ☐ Ateísta (não crê em um deus) ☐ Outra: _____		
20. Você se considera praticante da sua religião? ☐ Sim ☐ Não		
21. Em geral você considera que sua saúde é: ☐ Excelente ☐ Boa ☐ Regular ☐ Ruim		
22. Com que frequência você considera que dorme bem? ☐ Nunca ☐ Raramente ☐ Algumas vezes ☐ A maioria das vezes ☐ Sempre		
23. Como você avalia a qualidade do seu sono? ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Boa ☐ Muito boa ☐ Excelente		
24. Em dias de uma semana normal, em média, quantas horas você dorme por dia? ☐ Menos de 6 horas ☐ 6 horas ☐ 7 horas ☐ 8 horas ☐ 9 horas ☐ 10 horas ou mais		
25. Em dias de um final de semana normal, em média, quantas horas você dorme por dia? ☐ Menos de 6 horas ☐ 6 horas ☐ 7 horas ☐ 8 horas ☐ 9 horas ☐ 10 horas ou mais		

ANEXO C – Adaptação do Inquérito Mundial sobre a Saúde dos Estudantes

ATIVIDADES FÍSICAS E TEMPO SEDENTÁRIO

As questões seguintes são sobre atividades físicas. Atividade física é qualquer atividade que provoca um aumento nos seus batimentos cardíacos e na sua frequência respiratória. Atividade física pode ser realizada praticando esportes, fazendo exercícios, trabalhando, realizando tarefas domésticas, dançando, jogando bola com os amigos ou andando a pé ou de bicicleta.

Para responder as questões seguintes lembre-se que:

- Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem espirar UM POUCO mais forte que o normal.
- Atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal.

1. Durante uma semana típica ou normal, em quantas aulas de Educação Física você participa?

☐ 0 (nenhuma)

☐ 1

☐ 2

☐ 3 ou mais

2. Você realiza, regularmente, algum tipo de atividade física no seu tempo livre, como exercícios, esportes, danças ou artes marciais?

☐ Sim

☐ Não

3. Qual a atividade de lazer de sua preferência? (Marque apenas uma)

☐ Praticar esportes

☐ Fazer exercícios

☐ Nadar

☐ Pedalar

☐ Jogar dominó ou cartas

☐ Assistir TV

☐ Jogar videogame

☐ Usar o computador

☐ Conversar com os amigos

☐ Outras atividades

4. "Eu gosto de fazer atividades físicas!" O que você diria desta afirmação:

☐ Discordo totalmente

☐ Discordo em partes

☐ Nem concordo, nem discordo

☐ Concordo em partes

☐ Concordo totalmente

5. Considera-se FÍSICAMENTE ATIVO o jovem que acumula pelo menos 60 minutos diários de atividades físicas em 5 ou mais dias da semana. Em relação aos seus hábitos de prática de atividades físicas, você diria que:

☐ Sou fisicamente ativo há mais de 6 meses

☐ Não sou, mas pretendo me tornar fisicamente ativo nos próximos 30 dias

☐ Não sou, e não pretendo me tornar fisicamente ativo nos próximos 6 meses

☐ Sou fisicamente ativo há menos de 6 meses

☐ Não sou, mas pretendo me tornar fisicamente ativo nos próximos 6 meses

ANEXO D – Critério de Classificação Econômica Brasil

CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL 2022

1. Qual é o grau de instrução do chefe da família? Considere como chefe da família a pessoa que contribui com a maior parte da renda do domicílio. ☐ Analfabeto / Fundamental I incompleto ☐ Fundamental I completo / Fundamental II incompleto ☐ Fundamental completo/Médio incompleto ☐ Médio completo/Superior incompleto ☐ Superior completo					
2. No seu domicílio tem quantos itens desses?					
		Quantidade que possui			
ITENS DE CONFORTO	Não possui	1	2	3	4+
Quantidade de automóveis de passeio <u>exclusivamente</u> para uso particular	☐	☐	☐	☐	☐
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho	☐	☐	☐	☐	☐
Quantidade de banheiros	☐	☐	☐	☐	☐
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e <u>desconsiderando</u> DVD de automóvel	☐	☐	☐	☐	☐
Quantidade de geladeiras	☐	☐	☐	☐	☐
Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex	☐	☐	☐	☐	☐
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e <u>desconsiderando</u> tablets, palms ou smartphones	☐	☐	☐	☐	☐
Quantidade de lavadora de louças	☐	☐	☐	☐	☐
Quantidade de fornos de micro-ondas	☐	☐	☐	☐	☐
Quantidade de motocicletas, <u>desconsiderando</u> as usadas exclusivamente para uso profissional	☐	☐	☐	☐	☐
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca	☐	☐	☐	☐	☐
		Quantidade			
TRABALHADOR DOMÉSTICO	Não tem	1	2	3	4+
3. Quantidade de trabalhadores mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana		☐	☐	☐	☐
4. A água utilizada neste domicílio é proveniente de? ☐ 1. Rede geral de distribuição ☐ 2. Poço ou nascente ☐ 3. Outro meio					
5. Considerando o trecho da rua do seu domicílio, você diria que a rua é: ☐ 1. Asfaltada/Pavimentada ☐ 2. Terra/Cascalho					

ANEXO E – Questionário de Baecke

QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL

1. Você praticou esporte ou exercício físico em clubes, academias, escolas de esportes, parques, ruas ou em casa nos últimos 12 meses? ☐ 1. Sim ☐ 2. Não
2. Qual esporte ou exercício físico você praticou mais frequentemente?
3. Quantas horas por dia você praticou?
4. Quantas vezes por semana você praticou?
5. Quantos meses por ano você praticou?
6. Você praticou um 2º esporte ou exercício físico? ☐ 1. Sim ☐ 2. Não (se responder NÃO, pule pra 16)
7. Qual esporte ou exercício físico você praticou?
8. Quantas horas por dia você praticou?
9. Quantas vezes por semana você praticou?
10. Quantos meses por ano você praticou?
11. Você praticou um 3º esporte ou exercício físico? ☐ 1. Sim ☐ 2. Não (se responder NÃO, pule pra 16)
12. Qual esporte ou exercício físico você praticou?
13. Quantas horas por dia você praticou?
14. Quantas vezes por semana você praticou?
15. Quantos meses por ano você praticou?
16. Você costuma ir de bicicleta ou a pé para a escola?
17. Quantas horas por dia você gasta nesse deslocamento (questão 16)?

ANEXO F – Escala Pediátrica de Sonolência Diurna

ESCALA PEDIÁTRICA DE SONOLÊNCIA DIURNA – PDSS

	Sempre	Frequentemente	Às vezes	Quase nunca	Nunca
1. Com qual frequência você dorme ou sente sono em sala de aula?	☐	☐	☐	☐	☐
2. Com qual frequência você fica com sono ao fazer a lição de casa?	☐	☐	☐	☐	☐
3. Você está atento/alerta na maior parte do dia?*	☐	☐	☐	☐	☐
4. Com qual frequência você se sente cansado e mal humorado durante o dia?	☐	☐	☐	☐	☐
5. Com qual frequência você tem dificuldades para sair da cama de manhã?	☐	☐	☐	☐	☐
6. Com qual frequência você volta a dormir depois de acordar de manhã?	☐	☐	☐	☐	☐
7. Com qual frequência você precisa de alguém ou de auxílio de despertador para te acordar de manhã?	☐	☐	☐	☐	☐
8. Com que frequência você acha que precisa dormir mais?	☐	☐	☐	☐	☐