



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

MILENY CAROLINE MENEZES DE FREITAS

**TRACKING DO TEMPO DE TELA E SUA ASSOCIAÇÃO
COM A FUNÇÃO COGNITIVA EM ADOLESCENTES
ESCOLARES:
UM ESTUDO LONGITUDINAL DE TRÊS ANOS**

Londrina
2022

MILENY CAROLINE MENEZES DE FREITAS

**TRACKING DO TEMPO DE TELA E SUA ASSOCIAÇÃO
COM A FUNÇÃO COGNITIVA EM ADOLESCENTES
ESCOLARES:
UM ESTUDO LONGITUDINAL DE TRÊS ANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL do Centro de Educação Física e Esporte da Universidade Estadual de Londrina, como requisito à obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque

Londrina
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

F866t Freitas, Mileny Caroline Menezes.

Tracking do tempo de tela e sua associação com a função cognitiva em adolescentes escolares: um estudo longitudinal de três anos / Mileny Caroline Menezes Freitas. - Londrina, 2022.
95 f. : il.

Orientador: Enio Ricardo Vaz Ronque.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esportes, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2022.

Inclui bibliografia.

1. Desempenho cognitivo - Tese. 2. Tempo de tela - Tese. 3. Função executiva - Tese. 4. Adolescentes - Tese. I. Ronque, Enio Ricardo Vaz . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esportes. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

CDU 796

MILENY CAROLINE MENEZES DE FREITAS

**TRACKING DO TEMPO DE TELA E SUA ASSOCIAÇÃO
COM A FUNÇÃO COGNITIVA EM ADOLESCENTES
ESCOLARES:
UM ESTUDO LONGITUDINAL DE TRÊS ANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL do Centro de Educação Física e Esporte da Universidade Estadual de Londrina, como requisito à obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Danilo Rodrigue Pereira da Silva
Universidade Federal de Sergipe - UFS

Prof. Dr. Marco Cossio-Bolaños
Universidad Católica del Maule

Londrina, 28 de junho de 2022.

DEDICATÓRIA

A Deus, pela minha vida, pela saúde, pela proteção, por ter me capacitado para que eu pudesse chegar até aqui e por iluminar minhas decisões.

Aos meus pais Valéria e Divaldo, pelo amor, dedicação, pelos ensinamentos em todos os momentos da minha vida e pelos esforços realizados para que meus sonhos tornassem realidade.

Ao meu namorado Adalberto, pela compreensão, apoio e incentivo para realização desse trabalho. Por diariamente tornar-se meu acalento.

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Nesse momento de inenarrável satisfação pessoal dado a conclusão de mais uma etapa da minha formação profissional, e por ter realizado uma série de desafios tanto acadêmicos quanto pessoais que a carreira acadêmica nos imprimi, também é o momento de expressar meus agradecimentos a pessoas e instituições, uma vez que essa conquista somente foi possível devido ao apoio, ao auxílio e ao incentivo recebido durante todo o processo.

Inicialmente, quero agradecer a uma pessoa que foi o grande incentivador e que acreditou no meu potencial. Ao Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque, meu orientador, pela amizade, por ter me recebido, pelas orientações tanto acadêmicas quanto pessoais sobre a vida e por ter sido o responsável pelo despertar para a carreira acadêmica. Obrigada pela paciência!

Agradeço também, aos amigos que compartilharam comigo bons momentos de convivência, discussões acadêmicas, companheirismo e auxílio no decorrer da minha trajetória, em especial ao Julio Cesar da Costa, Maria Raquel Oliveira Bueno e Vinicius Muller Weber, que certamente foram fundamentais para a finalização dessa etapa. Aos outros membros do grupo GEPAFE dos quais tenho enorme carinho e apreço, que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação. Obrigada pela amizade!

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Danilo Rodrigues Pereira da Silva e o Prof. Dr. Marco Cossio-Bolaños, pelas sugestões, críticas e considerações que favoreceram a qualidade do trabalho.

A Universidade Estadual de Londrina (UEL) e aos professores do Programa de Pós-graduação em Educação Física UEM/UEL que contribuíram para o meu processo de formação. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida na reta final do mestrado.

Ao Núcleo de Educação da cidade de Londrina, às escolas participantes da pesquisa, aos escolares e seus familiares e aos diretores e professores que nos auxiliaram. Obrigada!

FREITAS, Mileny Caroline Menezes. **Tracking do tempo de tela e sua associação com a função cognitiva em adolescentes escolares: um estudo longitudinal de três anos.** 2022. 96 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar o *tracking* do tempo de tela (TT) e sua associação com a função cognitiva em adolescentes escolares da rede pública de ensino do município de Londrina-PR. O presente estudo se refere à segunda fase (*follow-up*) de um estudo longitudinal de base escolar, para o qual foram elegíveis os indivíduos que possuísem dados completos na primeira fase (*baseline*), totalizando uma amostra de 394 escolares. Em ambas as fases foram coletadas informações sociodemográficas (escolaridade da mãe e idade), TT (questionário), atividade física (acelerometria), aptidão cardiorrespiratória (*Shuttle-run*). No *follow-up* foram coletadas as variáveis do controle cognitivo (controle inibitório [Teste de *Stroop*] e memória de trabalho [Teste de blocos de Corsi]), BDNF (coleta sanguínea). *Generalized Estimating Equations* (GEE) foi utilizada para análise do *tracking*. Análises de regressão linear múltipla com os devidos ajustes, foram realizadas no programa SPSS 25.0, adotando-se $P < 0,05$. Participaram do estudo 153 adolescentes, com média de idade de 14,5 (0,7) anos. Rapazes diminuíram o tempo de assistir TV (26,3% vs. 12,8%; $P < 0,001$), VG (21,9% vs. 15,3%; $P < 0,001$), PC (estudo) (7,9% vs. 4,2%; $P < 0,001$) e PC (lazer) (17,5% vs. 9,6%; $P < 0,001$). As moças, diminuíram, TV (26,8% vs. 14,7%; $P < 0,001$); VG (23,2% vs. 15,8%; $P < 0,001$); PC (estudo) (6,3% vs. 3,2%; $P < 0,001$); PC (lazer) (12,1%; $P < 0,001$). Rapazes aumentaram o tempo de assistir na TV/celular/tablete (TCT) (13,1% vs. 32,7%; $P < 0,001$) e celular (13,3% vs. 25,4%; $P < 0,001$) e moças TCT (15,5% vs. 31,1%; $P < 0,001$) e celular (16,1% vs. 25,6%; $P < 0,001$). Para ambos os sexos, o tempo de TV apresentou moderada estabilidade, rapazes ($\beta = 0,45$; $P < 0,001$) e moças ($\beta = 0,55$; $P < 0,001$), alta estabilidade no tempo de TCT ($\beta = 0,87$; $P < 0,001$) e celular ($\beta = 0,67$; $P < 0,001$) para rapazes, bem como, TCT ($\beta = 0,85$; $P < 0,001$) e celular ($\beta = 0,69$; $P < 0,001$) para as moças. O aumento do $\Delta\%$ de celular associou negativamente com total score ($\beta = -0,24$; $r^2 = 0,06$; $P = 0,01$) e *block span* ($\beta = -0,21$; $r^2 = 0,06$; $P = 0,02$) (memória de trabalho) e positivamente com resposta congruente (controle inibitório) ($\beta = 0,21$; $r^2 = 0,09$; $P = 0,01$). A redução do tempo de TV associou-se positivamente com o tempo de reação (TR) incongruente (controle inibitório) ($\beta = 0,19$; $r^2 = 0,12$; $P = 0,03$). A redução do tempo de VG ($\beta = 0,23$; $r^2 = 0,17$; $P = 0,01$), PC lazer ($\beta = -0,19$; $r^2 = 0,16$; $P = 0,03$) e PC estudo ($\beta = 0,30$; $r^2 = 0,20$; $P = 0,001$) associou-se de forma positiva com BDNF. Conclui-se que, o período dos 11 os 14 anos de idade demonstra um tendencia de estabilidade moderada a alta em decorrência do tipo de dispositivo, ademais, a associação positiva observada na redução do tempo de TV, VG e PC para estudo e lazer com o controle cognitivo, indica que estes TT podem ser um fator de risco à saúde cognitiva em adolescentes, portanto devem ser limitados.

Palavras-chave: tempo de tela; desempenho cognitivo; função executiva; adolescentes.

FREITAS, Mileny Caroline Menezes. **Screen time tracking and its association with cognitive function in adolescent schoolchildren: a three-year longitudinal study.** 2022. 96 p. Dissertation (Master's in Physical Education) - State University of Londrina, Londrina, 2022.

ABSTRACT

The objective of the present study was to analyze tracking of screen time (ST) with cognitive control functions during adolescence in public school students in Londrina-PR. The present study refers to the second phase (follow-up) of a school-based longitudinal study, for which the individuals who had complete data in the first phase (baseline) were eligible, totaling a sample of 394 schoolchildren. In both phases, sociodemographic information (mother's education and age), ST (questionnaire), physical activity (accelerometry), and cardiorespiratory fitness (Shuttle-run) were collected. At follow-up cognitive control variables (inhibitory control [Stroop test] and working memory [Corsi block test]), BDNF (blood collection) were collected. Generalized Estimating Equations (GEE) was used for tracking analysis. Multiple linear regression analyses with appropriate adjustments, were performed in SPSS 25.0 program, adopting $P < 0.05$. A total of 153 adolescents participated in the study, with a mean age of 14.5 (0.7) years. Boys decreased the time spent watching TV (26.3% vs. 12.8%; $P < 0.001$), VG (21.9% vs. 15.3%; $P < 0.001$), PC (study) (7.9% vs. 4.2%; $P < 0.001$), and PC (leisure) (17.5% vs. 9.6%; $P < 0.001$). Girls, decreased, TV (26.8% vs. 14.7%; $P < 0.001$); VG (23.2% vs. 15.8%; $P < 0.001$); PC (study) (6.3% vs. 3.2%; $P < 0.001$); PC (leisure) (12.1%; $P < 0.001$). Boys increased time watching on TV/cell phone/tablet (TCT) (13.1% vs. 32.7%; $P < 0.001$) and cell phone (13.3% vs. 25.4%; $P < 0.001$) and girls TCT (15.5% vs. 31.1%; $P < 0.001$) and cell phone (16.1% vs. 25.6%; $P < 0.001$). For both sexes, TV time showed moderate stability, boys ($\beta = 0.45$; $P < 0.001$) and girls ($\beta = 0.55$; $P < 0.001$), high stability in TCT time ($\beta = 0.87$; $P < 0.001$) and cell phone ($\beta = 0.67$; $P < 0.001$) for boys, as well as TCT ($\beta = 0.85$; $P < 0.001$) and cell phone ($\beta = 0.69$; $P < 0.001$) for the girls. The increase in cell $\Delta\%$ was negatively associated with total score ($\beta = -0.24$; $r^2 = 0.06$; $P = 0.01$) and block span ($\beta = -0.21$; $r^2 = 0.06$; $P = 0.02$) (working memory) and positively with congruent response (inhibitory control) ($\beta = 0.21$; $r^2 = 0.09$; $P = 0.01$). The reduction in VT time was positively associated with incongruous reaction time (RT) (inhibitory control) ($\beta = 0.19$; $r^2 = 0.12$; $P = 0.03$). The reduction in VG time ($\beta = 0.23$; $r^2 = 0.17$; $P = 0.01$), leisure PC ($\beta = -0.19$; $r^2 = 0.16$; $P = 0.03$) and PC study ($\beta = 0.30$; $r^2 = 0.20$; $P = 0.001$) was positively associated with BDNF. It is concluded that the period from 11 to 14 years of age demonstrates a trend of moderate to high stability due to the type of device, in addition, the positive association of the reduction of TV, VG and PC time for study and leisure with control cognitive, indicating that these TT may be a risk factor, therefore they should be limited.

Key words: screen time; cognitive performance; executive function; adolescents.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.2 - Primas Flow-diagram	18
Figura 2.1 - Processo de seleção da amostra na segunda fase do projeto (Follow-up)	27
Figura 3.1 - Distribuição do TT de acordo com os diferentes dispositivos, estratificado por sexo e fases do estudo	41
Figura 4.1 - Variação dos tipos de TT (%) ao longo de três anos (n=153)	55

LISTA DE FIGURAS

Quadro 2.2 -Definições operacionais de variáveis, categorias e critérios adotados para as análises	31
---	----

LISTA DE TABELA

Tabela 2.1 - Controle de qualidade dos dados das medidas antropométricas.	32
Tabela 2.2 - Controle de qualidade do questionário.....	32
Tabela 2.3 - Análise dropout de medidas antropométricas e tempo de tela.....	33
Tabela 3.1 - Características descritivas em valores de média e desvio padrão entre o baseline e follow-up	40
Tabela 3.2 - Tracking do TT (h/dia) entre o baseline e follow-up	41
Tabela 4.1 - Caracterização da amostra (média e desvio padrão) estratificado pelo sexo entre baseline e follow-up.....	53
Tabela 4.2 - Comparação entre os sexos das variáveis cognitivas (n=140)	54
Tabela 4.3 - Associação entre o tempo de tela ($\Delta\%$) com indicadores cognitivos	56

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

BC	Blocos de Corsi
BDNF	Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro
CPF	Córtex Pré-Frontal
CCI	Coefficiente de Correlação Intraclasse
CI	Controle Inibitório
CS	Comportamento Sedentário
ETM	Erro Técnico de Medida
IPVC	Idade Pico de Velocidade do Crescimento
PVC	Pico de Velocidade do Crescimento
TT	Tempo de Tela
TV	Televisão
TCT	TV/Celular/Tablete
VG	Videogame
PC	Computador pessoal
AFMV	Atividade física morada a vigorosa
TR	Tempo de reação
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
FE	Função executiva
GEE	Generalized Estimating Equations

SUMÁRIO

	CAPÍTULO 1	14
1	INTRODUÇÃO	14
1.1	O PROBLEMA E SUA RELEVÂNCIA.....	14
1.2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
1.2.1	<i>Tracking</i> do Tempo de Tela (TT).....	18
1.2.2	TT e Função Cognitiva	20
1.2.3	Relações Longitudinais Entre TT e Função Cognitiva.....	22
1.3	OBJETIVOS E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	24
	CAPÍTULO 2	25
2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	25
2.1	DESENHO E POPULAÇÃO DO ESTUDO	25
2.1.1	Primeira Fase (<i>Baseline</i>).....	25
2.1.2	Segunda Fase (<i>Follow-Up</i>).....	26
2.2	PROTOCOLO DO ESTUDO.....	26
2.3	VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	27
2.3.1	Antropometria	27
2.3.2	Tempo de Tela (TT).....	28
2.3.3	Controle Cognitivo	28
2.3.3.1	Blocos de corsi (BC).....	28
2.3.3.2	<i>Stroop</i> teste	29
2.3.3.3	Fator neurotífico do cérebro (BDNF)	29
2.4	COVARIÁVEIS.....	29
2.4.1	Variáveis Sociodemográficas	30
2.4.2	VO ₂ máx	30
2.4.3	Atividade Física Moderada a Vigorosa (AFMV).....	30
2.5	DEFINIÇÕES OPERACIONAIS DE VARIÁVEIS.....	31
2.6	CONTROLE DE QUALIDADE DOS DADOS	32
2.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA	34
	CAPÍTULO 3	35
3	ARTIGO ORIGINAL	35

3.1	TRACKING DO TEMPO DE TELA DE ESCOLARES ADOLESCENTES: UM ESTUDO PROSPECTIVO DE 3 ANOS.....	35
3.1	INTRODUÇÃO	36
3.2	MÉTODOS	37
3.2.1	População e Amostra	37
3.2.2	Antropometria	38
3.2.3	Tempo de Tela (TT).....	38
3.2.4	Análise Estatística	38
3.3	RESULTADOS.....	39
3.4	DISCUSSÃO	42
3.5	CONCLUSÃO	44
	REFERENCIAS.....	45
	 CAPÍTULO 4	 47
4	ARTIGO ORIGINAL	47
4.1	O TEMPO DE TELA ESTÁ ASSOCIADO COM MEMÓRIA DE TRABALHO, CONTROLE INIBITÓRIO E BDNF NA ADOLESCÊNCIA?.....	47
4.1	INTRODUÇÃO	48
4.2	MÉTODOS	49
4.2.1	População e Amostra	49
4.2.2	Antropometria	50
4.2.3	Tempo de Tela (TT).....	50
4.2.4	Memória de Trabalho	50
4.2.5	Controle Inibitório	51
4.2.6	Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF).	51
4.2.7	Covariáveis.....	52
4.2.8	Análise Estatística	52
4.3	RESULTADOS.....	52
4.4	DISCUSSÃO	57
4.5	CONCLUSÃO	59
	REFERENCIAS.....	59
	 CAPÍTULO 5	 63
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63

LISTA DE REFERENCIAS	64
APÊNDICES.....	72
ANEXOS	92

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

1.1 O PROBLEMA E SUA RELEVÂNCIA

O comportamento sedentário (CS) é definido como qualquer atividade realizada na postura corporal, sentada, deitada ou reclinada, durante o tempo em vigília caracterizado por um gasto energético $\leq 1,5$ equivalentes metabólicos (*METs*) (TREMBLAY *et al.*, 2017). Os CSs mais comuns incluem, tempo sentado e tempo de tela (TT), que se refere ao tempo gasto em comportamentos frente a tela (TV, videogames, tablet, celular, computador) (SBRN, 2020).

Sendo assim, o TT tem se configurado como um importante marcador de risco a saúde, além de ser um precursor do desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) durante adolescência (MUSA; ELYAMANI; DERGAA, 2022). Recomenda-se não ultrapassar mais que 2h/dia em TT recreativo (TREMBLAY *et al.*, 2016) uma vez que, a associação com esse tipo de TT associa-se mais fortemente com resultados adversos a saúde. Aproximadamente 52% da população pediátrica excede esse tempo (THOMAS *et al.*, 2020), no Brasil, esse percentual é ainda maior, cerca de 80% (SCHAAN *et al.*, 2019) e no Paraná (Brasil) cerca de 85% (PIOLA *et al.*, 2020).

Nas duas últimas décadas, tem se observado um aumento expressivo do tempo total dispendido frente a tela, adolescentes gastavam aproximadamente 20% do CS assistindo televisão (TV) (ARUNDELL *et al.*, 2016), atualmente esse número chega a quase 45% (THOMAS *et al.*, 2020). Contudo, verifica-se uma tendência de diminuição do tempo frente à TV para rapazes e moças, entretanto, não está claro se essa diminuição é em parte resultado de políticas de saúde pública ou deslocamento do uso de outros dispositivos de tela (THOMAS *et al.*, 2020). Nesse sentido, resultados sólidos demonstram um aumento no TT na transição da infância para adolescência, embora a magnitude da mudança pareça ser um tanto quanto variada, devido aos diferentes comportamentos de tela (PEARSON *et al.*, 2017).

Dado a rápida evolução digital, torna-se importante identificar as mudanças e o uso de dispositivos de tela atuais (celular, tablete). De fato, o TT tornou-se onipresentes entre a população pediátrica, portanto futuras pesquisas devem considerar dispositivos mais atuais, além dos tradicionais (TV, Videogame [VG],

computador). Em vista disso, existem procedimentos que permitem a análise dessas possíveis mudanças mencionadas, o *tracking* é um termo genérico que descreve um padrão regular em uma coleção de padrões de mudança, ou ainda, tendência de manutenção da posição relativa de um sujeito dentro do grupo para uma determinada característica em diferentes pontos no tempo (MALINA, 2001; MAIA *et al.*, 2002).

Tendo em vista que, o TT é altamente prevalente em jovens (MARKS *et al.*, 2015; LeBLANC *et al.*, 2017), que evidências sugerem que diminuir o tempo sedentário está associado a menor risco de saúde (TREMBLAY *et al.*, 2011; MUSA; ELYAMANI; DERGAA, 2022) e que a adolescência tem papel importante na consolidação de padrões comportamentais, que tendem a acompanhar até a vida adulta (ALBERGA *et al.*, 2012; YANG *et al.*, 2019), torna-se relevante, compreender possíveis mudanças e/ou estabilidade de padrões do TT.

O TT parece ser uma das principais causas das cargas de DCNTs que são desenvolvidas durante a adolescência, sendo responsável por disfunções metabólicas (adiposidade, pressão arterial elevada, dislipidemia), além de miopia, distúrbios do sono, baixa aptidão física e problemas psicossociais (ZHANG *et al.*, 2022). Doenças de caráter crônico degenerativas que se manifestam e são observadas em idades subsequentes, parecem ser produto de comportamentos adotados entre infância e adolescência, particularmente em relação ao tempo excessivo frente a tela (ZHANG *et al.*, 2022; TAPIA-SERRANO *et al.*, 2022).

Além dos danos à saúde citados anteriormente, ainda não está claro os efeitos do TT sobre os aspectos cognitivos em adolescentes, os estudos até o momento revelaram efeitos controversos, alguns mostraram efeitos negativos (CHAPUT *et al.*, 2020; KRAUS, HUTTON, 2017; PAULICH *et al.*, 2021; WALSH *et al.*, 2020), como por exemplo, que o TT promove prejuízos cognitivos, outros indicaram associações positivas (CHETTY-MHLANGA *et al.*, 2020) e/ou nulas para sexo feminino (VICENTE *et al.*, 2017; SOARES *et al.*, 2021).

O controle cognitivo, refere-se a processos cerebrais que regulam interações intrínsecas e extrínsecas na realização de tarefas como, selecionar, planejar, coordenar e sustentar o processamento contextual, que são otimizados pelo processo de percepção, memória e ação (HILLMAN, BIGGAN, 2017; CHADDOCK *et al.*, 2011a). Também é caracterizado pela função executiva (memória de trabalho, controle inibitório, ajuste preparatório) que são requeridos para formular planos de ação (HILLMAN, BIGGAN, 2017; MOURÃO, MELO, 2011).

Outro fator que está ligado com as funções cerebrais é a proteína fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), que tem como função a formação de memórias longas, além de estar relacionada a formação de novos neurônios. Especula-se que, baixos níveis de BDNF e exposição excessiva frente a tela, são fatores de risco para o comprometimento cognitivo (GOLDFIELD *et al.*, 2021). Embora os mecanismos fisiológicos que ligam o TT com resultados adversos a saúde cognitiva permanecem pouco compreendido, um mecanismo potencial que pode explicar essas associações é o BDNF, uma vez que, níveis mais altos de BDNF estão favoravelmente associados à função cognitiva e à saúde do cérebro (BINDER, SCHARFMAN, 2004; PARK, POO, 2013)

Dessa maneira, até o presente momento são destacadas duas lacunas na literatura: a primeira diz respeito a possíveis mudanças longitudinais dos tipos de TT ao longo de três anos de acompanhamento. A segunda refere-se às análises de associações longitudinais dos diferentes dispositivos de tela bem como as atividades que são proporcionadas, tais como, assistir TV (programação aberta), assistir TV/celular/tablet (vídeos, filmes, séries) videogame, celular (redes sociais e jogos), computador (recreação e estudo) com variáveis cognitivas.

Vale destacar que a adolescência é uma fase de profunda plasticidade neuronal e desenvolvimento cognitivo (FUHRMANN *et al.*, 2015) e uma fase de alta prevalência de TT (BARNETT *et al.*, 2018). Desse modo, é imprescindível entender como essas variáveis interagem entre si. Além do mais, os comportamentos de TT estão tão difundidos no dia a dia da população em geral e principalmente dos jovens, de modo que, o TT talvez deva ser reconsiderado, não como uma variável incômoda que pode afetar o desenvolvimento, mas sim uma parte fundamental em que o desenvolvimento ocorre.

Em consequência do que foi apontado previamente, foram levantados os seguintes questionamentos: os tipos de tempo de tela mudam ao longo da adolescência? Essas possíveis mudanças associam-se de forma positiva ou negativa quanto aos aspectos cognitivos de adolescentes? Levando em consideração os questionamentos citados, são sugeridas as seguintes hipóteses: a) os tipos de comportamentos em tela aumentam durante a adolescência; b) há mudanças quanto ao tipo de dispositivo que passa maior parte do tempo; c) os tipos de tela recreativas, são associados com piores indicadores dos aspectos cognitivos, enquanto o TT educativo é associado com melhor desempenho nas tarefas cognitivas.

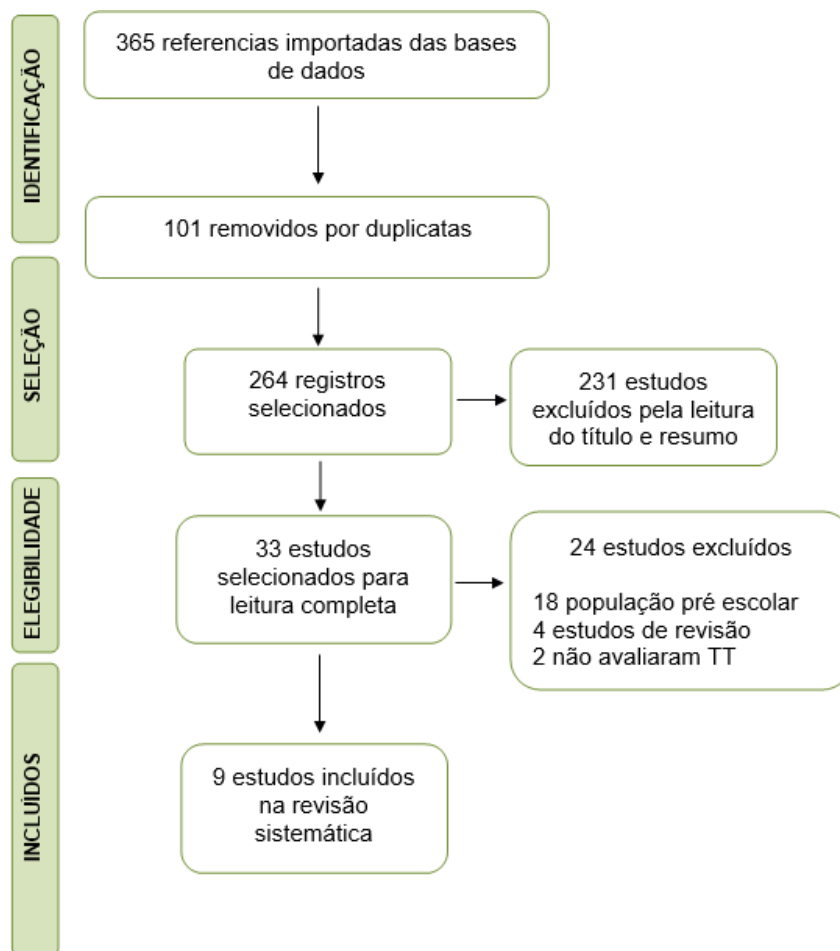
1.2 REVISÃO DE LITERATURA

Visando compreender a influência do TT sob os aspectos cognitivos na adolescência foi realizada uma busca nas seguintes bases de dados: PUBMED (Medline), LILACs, SCOPUS, PsycInfo, CINAHL, SPORTDiscus, Scielo.

Como estratégia de busca foram utilizadas as seguintes palavras chaves e seus operadores booleanos: (“Child” OR “Children” OR “Childhood” OR “Pre-adolescent” OR “Adolescent”) AND (“Screen time” OR “Screen media” OR “Time sedentary” OR “Behavior sedentary” OR “Screen use” OR “Reading computer”) AND (“Executive function” OR “Memory” OR “Cognition” OR “Brain” OR “Flanker teste” OR “Stroop task”). A pesquisa abrangeu todos os artigos desde o início da base até dia 17/09/2021, sem uso de filtros.

Para seleção dos estudos, dois pesquisadores (M.C.M.F e J.C.C) conduziram a avaliação dos artigos de forma independente, quando apresentado inconsistências um terceiro foi solicitado (V.M.R.W). Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: ser estudo original, ter investigado crianças ou adolescentes, ter avaliado TT, a função executiva ou um dos seus domínios. Foram localizados um total de 365 estudos, após a exclusão pela leitura do título e resumo, 33 estudos foram selecionados para leitura completa. Entre esses, um total de nove estudos foram incluídos na revisão, a seleção dos estudos seguiu o modelo Prisma *Flow-diagram* (Figura 1.2).

Figura 1.2 - Prisma *Flow-diagram*.



Fonte: o próprio autor.

1.2.1 *Tracking* do TT

O *tracking* é um termo genérico que descreve um padrão regular em uma coleção de padrões de mudança, ou ainda, tendência de manutenção da posição relativa de um sujeito dentro do grupo para uma determinada característica em diferentes pontos no tempo (MALINA, 2001; MAIA *et al.*, 2002). Os estudos de *tracking* tem sido utilizado para monitoramento da estabilidade de fatores de risco, pois suportam a hipótese de que comportamentos adotados durante a infância e adolescência podem persistir até a idade adulta (HAYES *et al.*, 2019).

Estudos prospectivos e de revisão sistemática têm indicado que existe uma lacuna quanto ao rastreamento do TT (BIDLLE *et al.*, 2010; BUSSCHAERT *et al.*, 2015; PEARSON *et al.*, 2017; HAYES *et al.*, 2019). O TT analisado de forma total é

um tanto quanto limitante, ou seja, a redução do TT apenas em horas totais proveniente da somatória de diferentes dispositivos não exprime a forma como estão sendo dispostas essas horas de acordo com os dispositivos, o que pode limitar o entendimento em torno desse comportamento. Verifica-se que, os estudos que documentaram o TT longitudinalmente, baseiam-se no tempo de, TV, videogames e computador, entretanto, atualmente estes dispositivos estão sendo substituídos por smartphones/ tablete, facilitando o acesso a atividades de assistir vídeos, jogos, acesso a redes sociais e aplicativos de mensagens instantâneas que tem contribuído para aumento no tempo sedentário (RIDEOUT, ROBB, 2019).

Do ponto de vista de saúde pública é importante estudar o *tracking* do TT porque este comportamento colabora com aumento do CS total, além de se associar a fatores de risco de doenças cardiovasculares (GRØNTVED *et al.*, 2014), os custos financeiros associados a tratamentos de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) na idade adulta são altas e continuamente crescentes (VANDENBERGHE, ALBRECHT, 2019; JAYASINGHE *et al.*, 2019), uma vez que o TT associa-se a fatores de risco como sobrepeso e obesidade (FANG *et al.*, 2019), comportamento alimentares inadequados (GEBREMARIAM *et al.*, 2013) e síndrome metabólica (HESMAT *et al.*, 2016) em adolescentes.

O período entre a adolescência e idade adulta jovem indicam um *tracking* moderado do tempo em TV e computador encontrado apenas para rapazes, aqueles que não atendiam a diretriz (< 2h/dia) no início de estudo teve três a cinco vezes mais chances de exceder esse tempo no seguimento (BUSSCHAERT *et al.*, 2015). Entre infância e a adolescência, estudos indicam que o TT total (Σ TV, DVD e computador) apresenta moderada estabilidade (BIDLLE *et al.*, 2010; FRANCIS *et al.*, 2011; GEBREMARIAM *et al.*, 2012; STRAATMANN *et al.*, 2019). Além de haver um aumento do tempo dispendido nesse comportamento no seguimento de quatro anos dos 10, 12, 14 e 16 anos, houve diminuição do tempo de TV e aumento exponencial do uso de computador (SIGMUND *et al.*, 2015).

Nesse sentido um recente estudo longitudinal avaliou tendências de dispositivos de tela (TV, uso de computador para jogos eletrônicos e redes sociais) de adolescentes aos 10, 12 e 14 anos de idade, identificou um aumento de todos os dispositivos de tela (h/dia) no decorrer de quatro anos de acompanhamento e ainda rapazes passam mais tempo (TT total) quando comparado com as moças (THOMAS *et al.*, 2020). Krist *et al.* (2020) avaliaram escolares do 7º ao 9º ano de ambos os

sexos, no acompanhamento de dois anos, de 37 h/semanal na infância passaram para aproximadamente 40h/semanal na adolescência. Em crianças e adolescentes de diferentes regiões da Europa o uso da mídia digital (Σ TV, computador e internet) segue um padrão crescente, em que os adolescentes do sexo masculino se engajam mais nessas atividades quando comparado com moças (SINA *et al.*, 2021).

Apesar do aumento dos estudos nos últimos anos que tem investigado as mudanças longitudinais e/ou o *tracking* do TT em jovens (KRIST *et al.*, 2020; THOMAS *et al.*, 2020; RIGLEA *et al.*, 2021), ainda são escassos os estudos que discriminam os tipos de dispositivos na adolescência. Quando analisado a estabilidade do TT, verifica-se apenas análises das horas totais de uso (KRIST *et al.*, 2020; THOMAS *et al.*, 2020; BIDDLE *et al.*, 2010), além das amostras serem pré-escolares (SUPANITAYANON, TRAIRATVORAKUL, CHONCHAIYA, 2020; TRINH *et al.*, 2019).

Desse modo, destaca-se que o avanço tecnológico e conseqüentemente a diversidade de comportamentos em tela que são facilitados atualmente, que a presente dissertação vem contribuir para avançar quanto as lacunas pontuadas até aqui. Sendo assim, analisar mudanças longitudinais e o *tracking* dos diferentes tipos de TT, tais como, assistir TV, videogame, computador para jogos e estudo (tela educativa) e smartphone (redes sociais) torna-se importante, visando a elaboração de estratégias específicas e eficazes, não somente combater o envolvimento deliberado frente a tela, mas também entender em que contexto o desenvolvimento deste comportamento está ocorrendo.

1.2.2 TT e Função Cognitiva

O TT refere-se a uma forma de manifestação do CS caracterizado pelo tempo dispendido em atividades de uso de tela, como, TV, videogames, tablets, computador, *smarthphones* (TREMBLAY *et al.*, 2017). Evidências emergentes apontam que esses comportamentos em tela têm se associado com aspectos cognitivos de crianças e adolescentes (LI *et al.*, 2022). A função cognitiva refere-se a processos envolvidos nos ajustes da atenção com intuito de realizar ações direcionadas a um objetivo (GRATTON *et al.*, 2017), isso ocorre a partir de operações do funcionamento executivo (FE) que são responsáveis por desempenhar a flexibilidade cognitiva (flexibilização das respostas frente as mudanças das circunstâncias), memória de trabalho (retenção de informações) e controle inibitório (resistir a comportamentos

automáticos), afim de direcionar o raciocínio a resolução de problemas (DIAMOND, 2013; HILLMAN; BIGGAN, 2016; MOURÃO JUNIOR; MELO, 2011).

A função cognitiva é fundamental para um desempenho acadêmico satisfatório e futuro sucesso na carreira (DIAMOND, 2013). No entanto, os efeitos do TT sobre aspectos cognitivos permanecem conflitantes, principalmente na adolescência. A literatura tem procurado explorar como comportamentos em saúde podem aprimorar ou prejudicar aspectos cognitivos e acadêmicos na população pediátrica (THORELL *et al.*, 2013; SAMUELS *et al.*, 2014; DUBUC, AUBERTIN-LEHEUDRE, KARELIS, 2020), dado que, a educação medida por indicadores cognitivos, acarreta impactos na economia de um país (HANUSHEK; WOESSMANN, 2010), além do mais, é no período entre infância e adolescência que o desenvolvimento cognitivo apresenta momentos críticos para o avanço de suas especialidades em vários domínios (DAVISON *et al.*, 2006; NELSON, LUCIANA, 2008; PRENCIPE *et al.*, 2011), tais como, linguagem (TOMASELLO, 2010), memória (BAUER, LARKINA, DEOCAMPO, 2010) e FE (GARON, BRYSON, SMITH, 2008, CRONE, 2009) gerando maior eficiência na aprendizagem (SCHULTE *et al.*, 2020).

Atender a recomendação do TT recreacional (≤ 2 h/dia) associou-se a medidas superiores de cognição global (WALSH *et al.*, 2018). Independente do TT total ser médio (≤ 55 min/dia) ou alto (≥ 55 min/dia), houve associação com maior pontuação do domínio da atenção (CHETTY-MHLANGA *et al.*, 2020). Ao comparar os grupos que atendem as recomendações de TT (< 2 h/dia) com os que excedem esse tempo, scores da FE foram significativamente maiores naqueles que cumprem com a diretriz (CAAMAÑO-NAVARRETE *et al.*, 2021). Em contrapartida, a mídia de tela (TV, vídeos, mídia social e mensagens instantâneas) correlacionou-se negativamente com funcionamento cognitivo (HOROWITZ-KRAUS; HUTTON, 2017; KIRLIK *et al.*, 2021).

Estes resultados refletem as relações complexas do TT com aspectos cognitivos de jovens, é possível identificar que a avaliação do TT total em horas é um tanto quanto limitada, uma vez que, a associação entre TT e função cognitiva não é um constructo unimodal (PAULUS *et al.*, 2019). O tempo frente a tela envolve outros nuances que vão além das horas, destaca-se que os diferentes dispositivos, bem como as atividades dos quais estão sendo facilitadas parecem impactar de formas diferentes.

Crianças que passam em média 7h/dia assistindo TV, vídeos e mídias sociais apresentam medidas de cognição global mais baixas quando comparadas àquelas

que passam em média 1,2 h/dia, quando avaliado o tempo de videogame, crianças que passavam em média 3h/ dia apresentaram medidas superiores quando comparadas àqueles que passavam 1,2 h/dia. Com relação aos aspectos da memória de trabalho, atenção, função executiva, velocidade de processamento (inteligência fluida), o tercil mais alto (7h/dia) do tempo de TV e videogame apresentaram um desempenho inferior quando comparado com tercil mais baixo (1,2 h/dia), nos meninos os tercils médio (3h/dia) e alto apresentaram resultados superiores quando comparados com tercil abaixo, nas meninas as associações foram nulas (WALSH *et al.*, 2020). Zavala-Crichton *et al.*, (2020) encontraram associações nulas do tempo de TV, computador e videogame com medidas de inteligência fluída e cristalizada independente do sexo.

Como a maior parte dos estudos apresentam delineamento transversal (APÊNDICE D), não se pode verificar relações de causa e efeito, bem como se a estabilidade ou mudança do TT apresenta influências sobre a função cognitiva. Sabe-se que as regiões envolvidas na função cognitiva não estão maduras até os 20 anos de idade (KHAN; HILLMAN, 2014; MEEUSEN *et al.*, 2018) e dentro desse processo de maturação cerebral o TT pode influenciar em seu desenvolvimento (LI *et al.*, 2020). Outro fato importante a se destacar é que a *network* cerebral aumenta durante a pré-adolescência e adolescência, em decorrência de maior mielinização nas regiões do córtex e especialização da região frontal, exercendo grande influência sobre a função cognitiva (KHAN; HILLMAN, 2014).

1.2.3 Relações Longitudinais Entre TT e Função Cognitiva

Estudos que verificaram a relação entre TT e função cognitiva de maneira longitudinal são escassos e ainda necessitam de maiores pesquisas. Dos nove estudos que compõe a presente revisão, apenas dois apresentam caráter longitudinal. Ambos os estudos avaliaram memória de trabalho (LÓPEZ-VICENTE *et al.*, 2017; SOARES *et al.*, 2021)

López-Vicente *et al.* (2017) avaliaram quatro coortes de nascimentos de quatro regiões espanholas, na subcoorte mais nova o tempo assistindo TV (h/dia) e outros CS (computador/videogame, lição de casa, leitura) foram avaliados aos 4 anos de idade e a memória de trabalho aos sete anos, na mais velha foram avaliados aos seis e 14 anos de idade respectivamente. Os resultados apresentaram que assistir TV não

se associa com memória de trabalho em ambas as coortes, contudo, outros CS aos seis anos foram associados a uma redução de 5% (IC 95% -9.78-0.46) o desempenho na tarefa *n-back* apenas no sexo masculino aos 14 anos de idade. Entretanto, os autores evidenciam que tanto a falta de informação quanto ao conteúdo da TV, bem como as questões gerais de “outros CS” podem ter diluído possíveis associações longitudinais.

Soares *et al.* (2021) avaliaram o TT (TV, videogame, computador) aos 11, 15 e 18 anos enquanto a memória de trabalho foi avaliada somente aos 22 anos de idade. Nos rapazes, o tempo de TV aos 11 anos aumentou a pontuação média do *Digit Span* (0,09 pontos) aos 22 anos de idade, no entanto o efeito direto não foi significativo sendo que o quociente de inteligência (QI) mediou essa associação em 51%, nas moças, a TV aos 18 anos associou-se negativamente a memória de trabalho. Em relação ao tempo de videogame a pontuação média do teste aumento 0,08 pontos para cada unidade de aumento (h/dia) aos 11 anos nos rapazes, nas moças não houve associação. Por fim, o uso o tempo dedicado ao computador aos 11 e 15 anos apresentou associação positiva com memória de trabalho nos rapazes, nas moças nenhuma associação foi encontrada.

Embora o estudo sugira que o efeito do TT sob a memória de trabalho principalmente no sexo masculino ocorra devido a influência do QI uma vez que pode influenciar o uso seletivo e a capacidade de resposta, ainda não há evidências suficientes que apoiam essa afirmação (VALKENBURG, PETER, 2013).

Diante das informações obtidas nesta revisão, observa-se uma escassez de estudos de caráter longitudinal, que indique quais TT podem influenciar nos aspectos cognitivos de adolescentes, bem como as atividades que estão sendo facilitadas com os dispositivos.

1.3 OBJETIVOS E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A estrutura da dissertação seguiu o modelo escandinavo, com a apresentação de dois artigos científicos. Desse modo, o presente estudo é composto por uma introdução (Capítulo 1), uma sessão de procedimentos metodológicos (Capítulo 2), em sequência foram apresentados dois artigos científicos (Capítulo 3 e 4) e as considerações finais (Capítulo 5), originados de uma pesquisa longitudinal conduzida pelo Laboratório de Atividade Física e Saúde da Universidade Estadual de Londrina, com um primeiro momento de coleta em 2015, 2016 e 2017 (baseline), e *follow-up* em 2019. O objetivo geral do presente estudo foi analisar o *tracking* do tempo de tela (TT) e sua associação com a função cognitiva em adolescentes escolares da rede pública de ensino do município de Londrina-PR.

Assim, com o intuito de responder o objetivo geral, propõem-se os subsequentes artigos científicos a serem submetidos a periódicos indexados pela CAPES, definidos posteriormente. Os títulos dos artigos científicos propostos, bem como seus respectivos objetivos são os seguintes:

Artigo 1: *Tracking* do tempo de tela de escolares adolescentes: um estudo prospectivo de 3 anos.

Objetivo geral: Descrever o *tracking* dos dispositivos e atividades de tela durante a adolescência.

Artigo 2: O tempo de tela está associado com memória de trabalho, controle inibitório e BDNF na adolescência?

Objetivo geral: Verificar a associação entre as mudanças do tempo nos dispositivos de tela com os indicadores de controle cognitivo.

CAPÍTULO 2

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 DESENHO E POPULAÇÃO DO ESTUDO

2.1.1 Primeira Fase (*baseline*)

A presente dissertação está vinculada à uma pesquisa anterior desenvolvida nos anos de 2015 a 2017, intitulada: “Relação da atividade física e do comportamento sedentário com o desempenho acadêmico e fatores de risco à saúde em adolescentes: um estudo longitudinal”, aprovada pelo comitê de ética e pesquisa, sob parecer de nº 1.281.324 de 09/10/2015.

O estudo inicial (*baseline*) foi realizado no período de outubro de 2015 a maio de 2017 e contou com a participação de uma amostra representativa de escolares, de ambos os sexos, dos sextos anos do Ensino Fundamental II da cidade de Londrina-PR. Os detalhes dessa fase foram publicados previamente (Bueno *et al.*, 2020). Foi

um estudo epidemiológico de base escolar, e o processo de seleção amostral envolveu dois estágios: inicialmente, duas escolas de cada região geográfica (norte, sul, leste, oeste e centro) foram sorteadas (n=10), de forma estratificada e proporcional, considerando a representatividade da escola em sua região geográfica.

Posteriormente, dentre as escolas sorteadas, turmas dos sextos anos foram aleatoriamente selecionadas, até que a representatividade percentual de cada escola, em sua respectiva região fosse alcançada. Dessa maneira, foram convidados a participar do estudo 980 adolescentes. Recusas e perdas totalizaram 290 indivíduos (29,5%), sendo 245 excluídos por não entregarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos pais ou responsáveis e 45 por não concordarem em usar o acelerômetro. De um total de 680 adolescentes que responderam ao questionário e foram monitorados por acelerômetros, 394 apresentaram dados válidos de acelerometria (57%), sendo 52% do sexo feminino.

Foram coletadas as seguintes variáveis: nível socioeconômico, escolaridade dos pais, antropometria (massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica e circunferência de cintura), atividade física (acelerômetro), comportamento sedentário (questionário), horas de sono e aptidão cardiorrespiratória.

2.1.2 Segunda Fase (*follow-up*)

Foram elegíveis para participar da segunda fase (*follow-up*), os alunos que apresentaram dados completos na primeira fase do estudo ($n=394$), e que se encontravam matriculados no 8º e 9º anos do Ensino Fundamental II e no 1º ano do ensino médio da cidade de Londrina-PR.

Os sujeitos foram acompanhados durante três anos e os detalhes dessa fase foram descritos previamente por Bueno *et al.* (2020). Foram localizados 155 escolares, com média de idade de 14,9 anos, sendo 53% do sexo feminino. A Figura 2.1, apresenta o delineamento experimental dessa fase.

Essa segunda fase com informações do controle cognitivo fazem parte do banco de dados da pesquisa intitulada “Associação entre atividade física, comportamento sedentário e aptidão cardiorrespiratória com controle cognitivo na transição da adolescência”, e foi aprovada pelo Núcleo Regional de Educação de Londrina-PR (ANEXO A) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina, sob parecer de nº 3.389.373 de 13/06/2019 (ANEXO B), de acordo com as normas do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466/2012), sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

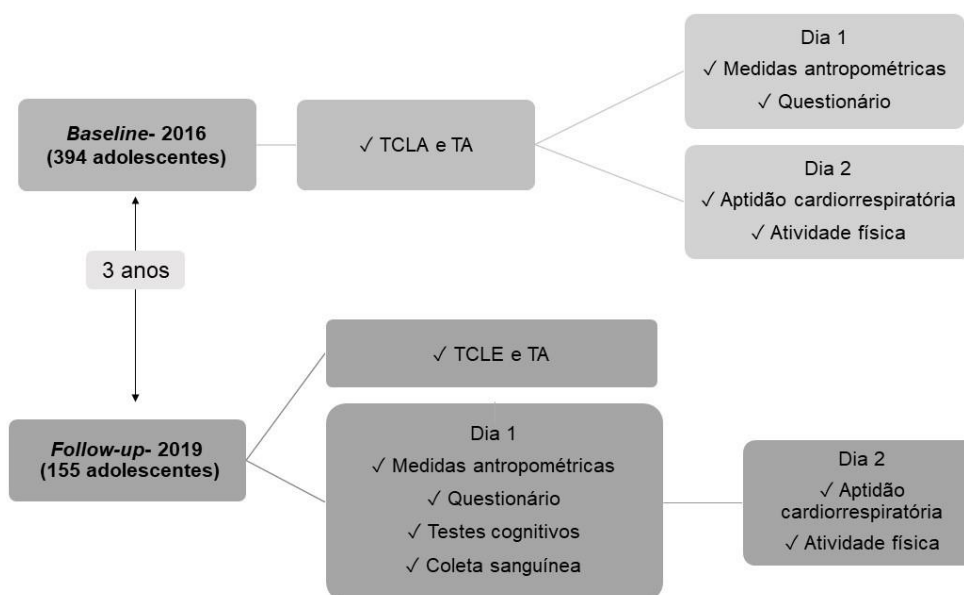
Para o presente estudo foi realizado a posteriori um cálculo amostral, pelo software *Gpower*®, para análises de regressão linear múltipla, com um poder de 95%, um erro de 5%, tamanho de efeito de 0,08 e 4 preditores. O cálculo amostral resultou em 126 indivíduos.

2.2 PROTOCOLO DO ESTUDO

As coletas foram realizadas nas próprias escolas, em períodos extracurriculares ou durante o turno escolar, e todos os procedimentos de coletas de dados foram realizados por pesquisadores devidamente treinados, com a utilização de técnicas padronizadas para a coleta de todas as variáveis do estudo. A coleta de dados foi dividida em duas etapas: primeiro, os alunos foram informados sobre os objetivos da pesquisa e as variáveis que seriam coletadas e receberam os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APÊNDICE A) para ser entregue para os pais e/ou responsável, Termos de Assentimento – TA (APÊNDICE B) que deveriam ser lidos e assinados pelos próprios alunos. Participaram da segunda etapa da

pesquisa apenas os alunos que entregarem o TCLE e TA. A segunda etapa consistiu na coleta de dados, a qual foi dividida em dois dias e organizada de modo que a mensuração de uma variável não interferisse em outra: 1º dia: (I) Coleta sanguínea; (II) Testes Cognitivos; (III) Variáveis antropométricas; (IV) Questionário e 2º dia: (I) Entrega do acelerômetro; (II) Aptidão cardiorrespiratória. Detalhes específicos das mensurações e dos protocolos dos testes estão descritos a seguir.

Figura 2.1. Processo de seleção da amostra na segunda fase do projeto (*Follow-up*)



Fonte: Próprio autor.

2.3 VARIÁVEIS DO ESTUDO

2.3.1 Antropometria

As medidas antropométricas de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica foram realizadas em uma sala reservada, com pelo menos dois avaliadores de ambos os sexos, para evitar qualquer tipo de constrangimento. A massa corporal foi mensurada em uma balança portátil de leitura digital da marca Seca modelo 813, com precisão de 0.1 kg. A estatura foi determinada em um estadiômetro portátil *Harpender* com precisão de 0.1 cm e para a medida da altura tronco-cefálica foi utilizada uma mesa de estatura sentada *Harpender*. Todos os procedimentos foram

realizados de acordo com técnicas padronizadas (Gordon *et al.*, 1988). Com base nas informações coletadas (massa corporal e estatura), o índice de massa corporal (IMC) foi calculado e o comprimento dos membros inferiores foi obtido pela subtração da estatura pela altura tronco-cefálica.

2.3.2 Tempo de Tela (TT)

Para mensurar o TT, tais como, TV, computador, videogame, TV/celular/tablete (TCT) e celular em dias de semana e de final de semana, foi utilizado um questionário, (APÊNDICE C) derivado do protocolo *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC)* (CURRIE *et al.*, 2012), com as seguintes questões: “*Em um dia normal de semana (segunda a sexta-feira). quantas horas você: (a) Assiste TV (programação aberta) Ex: Globo. SBT. Record. SKY. NET; (b) Assiste na TV, celular ou tablet (Filmes/Séries/Shows/Vídeos) Ex.: Netflix. Youtube. DVD; (c) Joga no videogame/celular/tablet; (d) Utiliza o celular para conversar (pelo Whatsapp/Facebook/ Instagram/ Twitter/ SMS); (e) Usa o computador para fazer tarefas da escola; (f) Usa o computador para seu lazer e diversão (jogar, navegar na internet, redes sociais, assistir vídeos)”.*

As mesmas informações foram coletadas para um dia normal de fim de semana e ambas as questões continham seis possíveis respostas: a) nenhuma, b) menos de 1hrs, c) entre 1 e 2 hrs, d) entre 2 e 3hrs, e) entre 3 e 4hrs, f) mais de 4h. O tempo médio gasto em cada comportamento será calculado (Ex.: menos de 1hr será transformado em 0,5hrs e assim sucessivamente). A média ponderada em horas/dia para cada comportamento será calculada: $([TT \text{ dia de semana} * 5] + [TT \text{ de final de semana} * 2] / 7)$ (COSTA *et al.*, 2020).

2.3.3 Controle Cognitivo

2.3.3.1 Blocos de corsi (BC)

O teste de BC foi utilizado para verificar a memória operacional e viso espacial. Este teste consiste em memorizar alguns cubos que piscam em uma tela de computador. A tarefa começa com dois cubos piscando em meio a nove cubos dispostos na tela e aumenta progressivamente. No procedimento tradicional, o

pesquisador usa uma sequência de posições espaciais e o participante tenta reproduzir a sequência na mesma ordem (condição *Forward*). Sequências cada vez mais longas são geradas até que o limite do desempenho do indivíduo seja atingido (BRUNETTI *et al.*, 2018). Se os participantes não pudessem memorizar os cubos, em duas respostas erradas no mesmo nível do teste ele era interrompido. O período de teste (Block span) e pontuação total (pontuação total BC) foram adotados como indicadores de desempenho.

2.3.3.2 Stroop teste

A tarefa de *Stroop* foi realizada a partir de respostas congruentes e incongruentes de cores descritas, ou seja, o teste apresenta duas tarefas possíveis para quatro cores diferentes, a cor escrita pode estar pintada em cores diferentes (Ex.: **VERDE**), resposta incongruente, ou estar na mesma cor (Ex.: **VERDE**), congruente. O avaliado desempenhou 100 respostas aleatórias (BARBAROTTO *et al.*, 1998; SCARPINA; TAGINI, 2017), nas quais foram analisados o controle inibitório (% de acertos congruentes e % de acertos incongruentes), tempo de reação para ambos os estímulos. Todos os indivíduos tiveram uma execução do teste para adaptação a tarefa.

2.3.3.3 Fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF)

A análise de BDNF (ng.mL^{-1}) foi realizada por meio de uma coleta de sangue venosa, a qual foi efetuada por um enfermeiro com capacitação para desempenhar essa função. O sangue foi armazenado em tubos contendo heparina e logo após a coleta o sangue foi centrifugado para retirada do soro e armazenamento em *eppendorf*, sendo que a amostra foi congelada na temperatura de -80°C para posterior análise. A análise foi realizada de acordo com as instruções do fabricante do *Kit ELISA* sanduiche para BDNF (ChemiKine™). Os valores de BDNF foram utilizados de maneira contínua.

2.4 COVARIÁVEIS

2.4.1 Nível Socioeconômico

Para identificar o nível socioeconômico dos alunos foi utilizado um questionário (APÊNDICE C) proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (2015). Sendo classificados em 6 grupos econômicos, sendo classificado 1 como menor grupo e 6 como grupo com maior poder aquisitivo. Foi avaliada a escolaridade da mãe, sendo categorizada em 6 níveis (1- Ensino fundamental incompleto; 2- Ensino fundamental completo; 3- Ensino médio incompleto; 4- Ensino médio completo; 5- Ensino superior incompleto; 6- Ensino superior completo).

2.4.2 Aptidão Cardiorrespiratória

Para estimar a aptidão cardiorrespiratória (ACR) se utilizou do teste *shuttle run* de 20 metros (SR-20m), que foi realizado em quadra dentro das próprias escolas, em um espaço com distância de 20 metros entre as linhas demarcatórias. Os alunos tiveram que se deslocar continuamente de uma extremidade à outra, de forma progressiva, até a exaustão e orientados por uma gravação sonora. A velocidade de corrida inicial foi de 8,5Km/h com incrementos de 0,5km/h a cada estágio de um minuto. A realização do teste, bem como o critério adotado para sua finalização, seguiu as recomendações de Léger e Lambert (1982). O $VO_{2máx}$ foi calculado em ml/kg/min, pela equação sugerida por Mahar *et al.* (2011).

$$VO_{2max} = 41.76799 + (0.49261 \times n^{\circ} \text{ de voltas}) - (0.00290 \times n^{\circ} \text{ de voltas}^2) - (0.61613 \times IMC) + (0.34787 \times \text{sexo} \times \text{idade}) \quad (0 = \text{meninas}; 1 = \text{rapazes})$$

2.4.3 Atividade Física Moderada a Vigorosa (AFMV)

A AFMV foi mensurada por meio da utilização do acelerômetro multiaxial da marca *Actigraph* (*Actigraph Pensacola, FL, USA*), modelos GT3X e GT3X-Plus. Os participantes foram instruídos a usar o equipamento no quadril, fixado por uma cinta elástica, na altura da crista ilíaca anterior, do lado direito do corpo, durante sete dias consecutivos, devendo ser removido apenas para tomar banho (ou outras atividades

em meio aquático) e para dormir. Os acelerômetros foram configurados para coletar informações em *epochs* de um segundo (modelo GT3X) ou 30 Hz (modelo GT3X-Plus), e foram reintegrados em *epochs* de 15 segundos. Foram incluídos nas análises os escolares que obtiveram pelo menos quatro dias válidos de dados, a partir dos seguintes critérios: a) mínimo oito horas de tempo de uso do acelerômetro por dia; b) pelo menos um dia válido do final de semana; c) tempo de não uso de 60 minutos de zeros consecutivos de *counts* (CHINAPAW *et al.*, 2014).

Limiares para adolescentes brasileiros foram utilizados para a classificação dos valores de *counts* do vetor magnitude do *ActiGraph*, em minutos de atividade física (AFMV: $\geq 3028 \text{ counts} \cdot 15 \text{seg}^{-1}$), de acordo com os pontos de corte de Romanzini *et al.* (2014).

2.5 DEFINIÇÕES OPERACIONAIS DE VARIÁVEIS

Descrição das variáveis, categorias e critérios adotados para as análises foram descritos a seguir (Quadro 2.2).

Quadro 2.2. Definições operacionais de variáveis, categorias e critérios adotados para as análises.

Artigo 1	Variáveis dependentes	Momento	Natureza	Interpretação
	Tempo de tela	Baseline/follow-up	Discreta	(h/dia)
	Tempo de tela	Baseline/follow-up	Contínua	(%)
	Variáveis independentes			
	Sexo		Nominal	Rapazes/moças
	Tempo		Discreta	Três anos
Artigo 2	Variáveis dependentes			
	BDNF	Follow-up	Contínua	(ng/ml)
	Controle inibitório	Follow-up	Contínua	(%)
	Memória de trabalho	Follow-up	Discreta	(pontos)
	Variáveis independentes			
	Tempo de tela	Baseline/follow-up	Contínua	($\Delta\%$)
	Idade		Contínua	Anos
	Sexo		Nominal	Rapazes/moças
	Escolaridade da mãe	Follow-up	Catagórica	Score (1 a 6)
	Tempo		Discreta	Anos
	AFMV	Follow-up	Contínua	(min/dia)
	VO _{2máx}	Follow-up	Contínua	(ml.Kg ⁻¹ .min ⁻¹)

Nota. BDNF= proteína fator neurotrófico derivado do cérebro. AVMV= atividade física moderada a vigorosa; $\Delta\%$ = (baseline - follow-up)

2.6 CONTROLE DE QUALIDADE DOS DADOS

Uma pequena parte da amostra (10% [n=15]) foi submetida a uma segunda série de medidas antropométricas sucessivas, respeitando-se um intervalo mínimo de sete dias, e responderam aos questionários novamente, para a realização do controle de qualidade das medidas e reprodutibilidade dos questionários. Para verificar a reprodutibilidade das medidas antropométricas dos avaliadores foi adotado o erro técnico de medida (ETM) absoluto e coeficiente de correlação intraclassa (CCI) (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 Controle de qualidade dos dados das medidas antropométricas.

	ETM absoluto	CCI
Estatura (cm)	0,40	0,999
ATC (cm)	0,57	0,985

Nota: ACT: Altura tronco-cefálica. ETM: erro técnico de medida. CCI: coeficiente de correlação intraclassa.

Para verificar a reprodutibilidade do questionário foi utilizado o coeficiente de correlação intraclassa (CCI), para variáveis contínuas e categóricas ordinais.

Tabela 2.2 Controle de qualidade do questionário.

Questionário	CCI
Assiste TV (programação normal - sem incluir DVDs e videogame)	0,90
Assiste na TV, celular ou tablet (Filmes/Séries/Vídeos)	0,33
Joga no videogame/celular/tablet	0,54
Utiliza o celular para conversar (WhatsApp/ Facebook/ Instagram/ Twitter/ SMS)	0,84
Usa o computador para tarefas escolares/leitura	0,66
Usa o computador para lazer (jogar, navegar na internet, redes sociais, vídeos)	0,72
NSE	0,61
Escolaridade do pai	0,73
Escolaridade da mãe	0,95
Horas/dia de sono	0,84

Nota: NSE: nível socioeconômico. CCI: coeficiente de correlação intraclassa.

Para fim de avaliação do perfil dos sujeitos que participaram do *follow-up*, nas variáveis antropométricas e de TT, realizou-se a análise de *dropout*.

Tabela 2.3 – Análise *dropout* de medidas antropométricas e tempo de tela.

Variáveis	Participaram	Não participaram	IC95%	t	P
	do <i>follow-up</i> (n=153)	do <i>follow-up</i> (n=241)			
Idade (anos)	11,7	11,8	0,008 a 0,278	2,08	0,04*
Massa corporal (kg)	47,4	46,0	-3,964 a 1,065	-1,13	0,26
Estatura (cm)	151,9	151,6	-1,938 a 1,374	-0,33	0,74
IMC (kg/m ²)	19,8	20,1	-0,561 a 1,208	0,72	0,47
Escolaridade da mãe (score)	3,9	4,2	-0,221 a 0,908	1,19	0,23
AFMV (min/dia)	75,0	77,4	-4,029 a 8,721	0,72	0,47
TV (h/dia)	1,6	1,7	-0,125 a 0,339	0,88	0,37
TCT (h/dia)	1,0	1,0	-0,132 a 0,243	0,57	0,56
VG (h/dia)	1,3	1,6	0,033 a 0,515	2,16	0,03*
Celular (h/dia)	0,9	0,9	-0,221 a 0,222	0,006	0,99
PC lazer (h/dia)	1,0	1,1	-0,101 a 0,346	1,07	0,28
PC estudo (h/dia)	0,4	0,5	0,023 a 0,286	2,19	0,02*

Nota: IMC= índice de massa corporal; AFMV= atividade física moderada a vigorosa; TV= televisão; TCT= Tv/ celular/ tablete; VG= videogame; PC= computador pessoal. *P< 0,05.

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A hipótese de normalidade dos dados foi investigada por meio do teste de *Kolmogorov-Smirnov*. As análises dos artigos foram realizadas no programa SPSS versão 25.0, adotando-se $P < 0,05$.

Para o artigo 1 foram utilizadas estatísticas descritivas (média e desvio padrão) para caracterização da amostra e os testes t de *Student* dependente para verificar as mudanças da distribuição percentual dos dispositivos TT, em relação ao TT total do *baseline* para o *follow-up*. O *tracking* foi analisado usando *Generalized Estimating Equations* (GEE) em horas por dia (h/dia) de cada dispositivo (TV; videogame; computador/notebook; celular) usando método de Twisk, (2003), e com a seguinte classificação: < 0.30 - baixo; entre 0.30 e 0.60 - moderado; e > 0.60 - alto (MALINA. 2001).

Para o artigo 2, foram utilizadas estatística descritiva (média e desvio padrão) para caracterização da amostra, teste t de dependente para comparação das variáveis entre o *baseline* e *follow-up* e o teste t de *student* independente para comparação entre os sexos de variáveis cognitivas. O TT foi avaliado através da variação percentual ($\Delta\% = [(follow-up - baseline) / baseline] \times 100$). Análise de regressão linear múltipla foi realizada, ajustada por: idade, sexo, escolaridade da mãe, AFMV (acelerometria) e $VO_{2m\acute{a}x}$ ($P < 0,10$).

CAPÍTULO 3

3 ARTIGO ORIGINAL

3.1 TRACKING DO TEMPO DE TELA DE ESCOLARES ADOLESCENTES: UM ESTUDO PROSPECTIVO DE 3 ANOS.

RESUMO

O objetivo do estudo foi descrever o *tracking* dos dispositivos e atividades de tela durante a adolescência. O presente estudo se refere à segunda fase (*follow-up*) de um estudo longitudinal de base escolar, para o qual foram elegíveis os indivíduos que possuíam dados completos na primeira fase (*baseline*), totalizando uma amostra de 394 escolares. Foram coletadas informações sociodemográficas (nível socioeconômico e idade), antropométricas (massa corporal, estatura e altura troncocefálica) e TT (questionário). Testes de comparação entre as variáveis do TT do *baseline* e do *follow-up* foram realizados, a *Generalized Estimating Equations* (GEE) foi utilizada para análise do *tracking*. As análises foram realizadas no programa SPSS versão 25.0, adotando-se $P < 0,05$. Participaram da segunda fase do estudo 153 adolescentes ($14,5 \pm 0,7$ anos). Com relação ao percentual do TT, rapazes e moças reduziram o tempo de assistir TV, VG, PC (estudo) e PC (lazer), com uma variação de 3 a 13% ($P < 0,001$) entre os rapazes e de 3 a 12% entre as moças ($P < 0,001$). Ambos os sexos, aumentaram o tempo de assistir na TV/celular/tablete (TCT) e tempo de celular, com variação de 12 a 19% para rapazes, e de 10 a 16% para as moças ($P < 0,001$). No que tange aos aspectos do *tracking* do TT, para ambos os sexos, verificou-se que o tempo de TV (programação aberta) apresentou moderada estabilidade, rapazes ($\beta = 0,45$; $P < 0,001$) e moças ($\beta = 0,55$; $P < 0,001$), alta estabilidade no tempo de TCT ($\beta = 0,87$; $P < 0,001$) e celular ($\beta = 0,67$; $P < 0,001$) para rapazes e no caso das moças TCT ($\beta = 0,85$; $P < 0,001$), celular ($\beta = 0,69$; $P < 0,001$). Conclui-se que o *tracking* foi moderado a alto, o que denota poucos cruzamentos nas trajetórias individuais ao longo de três anos. O aumento percentual de determinados dispositivos de tela, indicam um uso decorrente do avanço tecnológico, estes resultados podem refletir uma deslocação da visualização de TT mais tradicionais (TV) para a utilização de dispositivos mais recentes (celular).

Palavras-chave: *Tracking*; adolescente; estudo longitudinal; mídia visual.

3.1 INTRODUÇÃO

O tempo de tela (TT), que se refere ao tempo gasto em comportamentos frente a tela (TV, videogames, tablet, celular, computador), que pode ser realizado de forma sedentária e ou estacionária, em diferentes domínios (SBRN, 2020), sendo considerado um importante fator de risco a saúde, além de ser um precursor do desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) na adolescência (MUSA; ELYAMANI; DERGAA, 2022).

O TT parece ser uma das principais causas da carga de DCNTs que são desenvolvidas durante a adolescência, sendo responsável pelas disfunções metabólicas (adiposidade, pressão arterial elevada, dislipidemia), além de miopia e problemas psicossociais (ZHANG *et al.*, 2022). Considerando que muitas das doenças de caráter crônico degenerativas que se manifestam e são observadas em idades subsequentes, parecem ser produto de um estilo de vida adotado entre infância e adolescência, particularmente em relação ao tempo excessivo frente a tela (ZHANG *et al.*, 2022; TAPIA-SERRANO *et al.*, 2022).

Nesse sentido, o TT durante a adolescência tem se configurado como um importante marcador de risco a saúde. Visto isso, nas duas últimas décadas, tem se observado um aumento expressivo do tempo dispendido frente a tela, adolescentes gastavam aproximadamente 20% do CS assistindo televisão (TV) (ARUNDELL *et al.*, 2016), atualmente esse número chega a quase 45% (THOMAS *et al.*, 2020). Contudo, verifica-se uma tendência de diminuição do tempo frente à TV para rapazes e moças, entretanto, não está claro se essa diminuição é em parte resultado de políticas de saúde públicas ou deslocamento do uso de outros dispositivos de mídia (THOMAS *et al.*, 2020).

Dado a rápida evolução tecnológica digital, torna-se importante reconhecer e acompanhar as mudanças nas tendências e o uso do tempo de dispositivos de tela atuais, como celular, tablet. De fato, o tempo frente a tela são onipresentes entre crianças e adolescentes, portanto é muito relevante pesquisas considerarem o uso do tempo frente a tela atuais, além dos dispositivos mais tradicionais (TV, computador). Em vista disso, ferramentas disponíveis permitem a análise dessas possíveis mudanças mencionadas, o *tracking* é um termo genérico que descreve um padrão regular em uma coleção de padrões de mudança, ou ainda, tendência de manutenção

da posição relativa de um sujeito dentro do grupo para uma determinada característica em diferentes pontos no tempo (MALINA, 2001).

Estudos prospectivos e de revisão sistemática têm indicado que existe uma lacuna quanto ao rastreamento do TT (BIDLLE *et al.*, 2010; BUSSCHAERT *et al.*, 2015; PEARSON *et al.*, 2017; HAYES *et al.*, 2019). O TT analisado de forma total é um tanto quanto limitante, ou seja, o tempo total não exprime a forma como estão sendo dispostas essas horas de acordo com os dispositivos, o que pode limitar o entendimento em torno desse comportamento.

Assim, o objetivo do estudo foi descrever as mudanças longitudinais e o *tracking* do TT durante a adolescência.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 População e Amostra

Este estudo de caráter observacional longitudinal e de base escolar foi realizado em duas fases. O estudo inicial (*baseline*) foi realizado no período de outubro de 2015 a maio de 2017 e contou com a participação de uma amostra representativa de escolares, dos sextos anos, do Ensino Fundamental II da cidade de Londrina-PR. Detalhes do processo de seleção amostral do estudo inicial estão descritos no estudo de Bueno *et al.* (2020). Foram elegíveis para participar da segunda fase do estudo (*follow-up*) os 394 escolares que apresentaram dados completos de acelerometria (57%) no *baseline*. Com o auxílio do Núcleo Regional de Educação de Londrina, e da diretoria das escolas, esses alunos foram localizados e convidados a participar da pesquisa. Os estudos (*baseline* e *follow-up*) foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina sob parecer de nº 1.281.324 de 09/10/2015 (*baseline*) e sob parecer de nº 3.389.373 de 13/06/2019 (*follow-up*), de acordo com as normas da Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

3.2.2 Antropometria

A massa corporal foi mensurada em uma balança portátil de leitura digital da marca Seca modelo 813, com precisão de 0.1 kg. A estatura foi determinada em um estadiômetro portátil *Harpender* com precisão de 0.1 cm. Todos os procedimentos foram realizados de acordo com técnicas padronizadas (Gordon *et al.*, 1988). Com base nas informações coletadas (massa corporal e estatura), o índice de massa corporal (IMC) foi calculado.

3.2.3 Tempo de Tela (TT)

Para mensurar o TT foi utilizado um questionário (APÊNDICE C), derivado do protocolo *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC)* (CURRIE *et al.*, 2012), com as seguintes questões: “*Em um dia normal de semana (segunda a sexta-feira), quantas horas você: (a) Assiste TV (programação aberta) Ex: Globo. SBT. Record. SKY. NET; (b) Assiste na TV, celular ou tablet (Filmes/Séries/Shows/Vídeos) Ex.: Netflix. Youtube. DVD; (c) Joga no videogame/celular/tablet; (d) Utiliza o celular para conversar (pelo Whatsapp/ Facebook/ Instagram/ Twitter/ SMS); (e) Usa o computador para fazer tarefas da escola; (f) Usa o computador para seu lazer e diversão (jogar, navegar na internet, redes sociais, assistir vídeos)”.*

As mesmas informações foram coletadas para um dia normal de fim de semana e ambas as questões continham seis possíveis respostas: a) nenhuma, b) menos de 1hrs, c) entre 1 e 2 hrs, d) entre 2 e 3hrs, e) entre 3 e 4hrs, f) mais de 4h. O tempo médio gasto em cada comportamento será calculado (Ex.: menos de 1hr será transformado em 0,3hrs e assim sucessivamente). A média ponderada em horas/dia para cada comportamento será calculada: $([TT \text{ dia de semana} * 5] + [TT \text{ de final de semana} * 2]) / 7$ (COSTA *et al.*, 2020). O TT foi analisado em horas por dia e o percentual do TT total foi utilizado para verificar as mudanças nos diferentes dispositivos.

3.2.4 Análise Estatística

A hipótese de distribuição normal foi investigada por meio do teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Foram utilizadas estatística descritiva (média e desvio padrão) para caracterização da amostra, e testes t de *Student* dependente para verificar as

mudanças do % do TT total entre o *baseline* e o *follow-up*. O *tracking* foi analisado usando *Generalized Estimating Equations* (GEE) que gera um coeficiente de estabilidade (β) usando método de Twisk, (2003), e com a seguinte classificação: <0.30 - baixo; entre 0.30 e 0.60 - moderado; e >0.60 - alto (MALINA. 2001).

O coeficiente de estabilidade foi estandardizado aplicando a seguinte fórmula:

$$\beta_s = \beta \cdot \frac{sd(Y_{t-1})}{sd(Y_t)}$$

Onde, β_s é o coeficiente de rastreamento padronizado, β é o coeficiente de rastreamento não padronizado, $sd(Y_{t-1})$ e $sd(Y_t)$ são os desvios padrões das variáveis de resultado do momento t (TWISK, 2003, p, 229). As análises foram realizadas no programa SPSS v.26.0, com nível de significância adotado de 5%.

3.3 RESULTADOS

De um total de 394 escolares elegíveis para a segunda fase da pesquisa, 153 escolares (média de idade: 14,5±0,7 anos) participaram do estudo. Os rapazes apresentaram um aumento no comportamento de assistir TV/Celular/Tablet (TCT) e celular respectivamente (5,5 vs. 14,8, $P<0,001$; 5,6 vs. 12,0, $P<0,001$) e diminuição do tempo de assistir TV (11,0 vs. 6,6, $P=0,003$) ao longo de três anos. Do mesmo modo, ocorreu nas moças, um aumento no tempo de TCT e celular respectivamente, (5,9 vs. 15,5, $P<0,001$; 5,9 vs. 12,9, $P<0,001$) (Tabela 3.1).

No que tange ao percentual do TT total (Figura 3.1), observa-se a distribuição para cada dispositivo, bem como a mudança do tempo dispendido entre *baseline* e *follow-up*. Rapazes diminuíram o tempo de assistir TV (26,3% vs. 12,8%; IC95%:18,99-8,08; $P<0,001$), VG (21,9% vs. 15,3%; IC95%:12,24-0,84; $P<0,001$), PC (estudo) (7,9% vs. 4,2%; IC95%:7,13-0,29; $P<0,001$) e PC (lazer) (17,5% vs. 9,6%; IC95%:13,95-1,84; $P<0,001$).

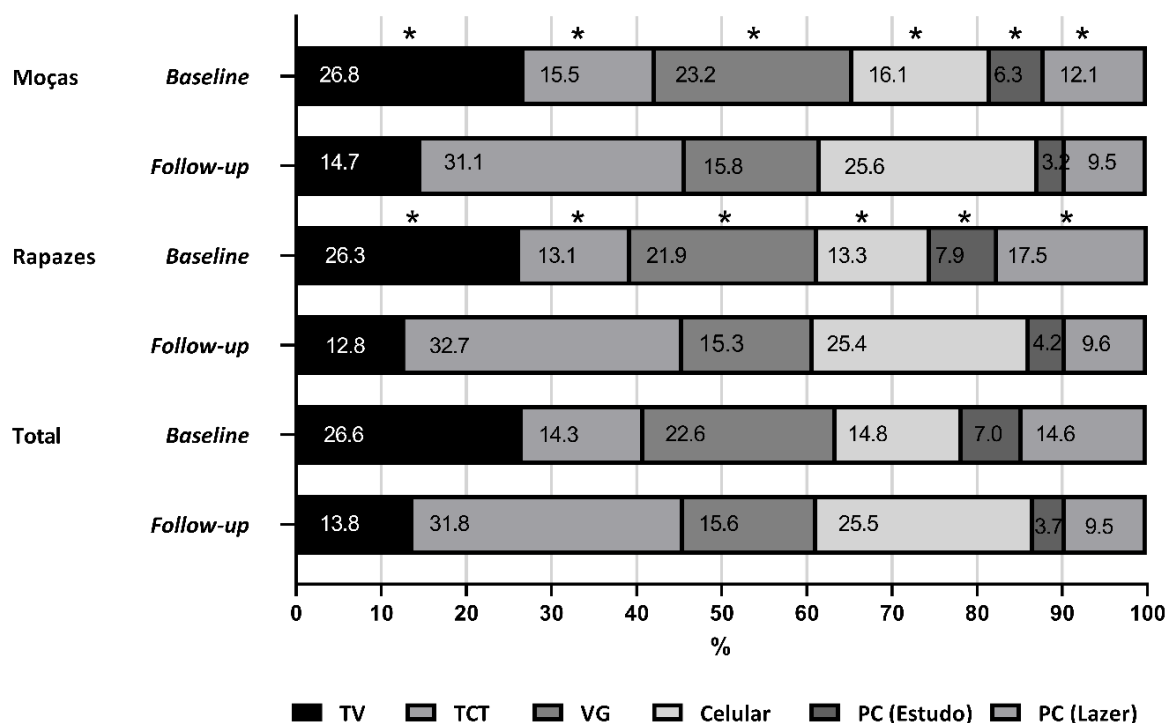
Tabela 3.1. Características descritivas em valores de média e desvio padrão entre o *baseline* e *follow-up*.

Rapazes (n= 72)				
Variáveis	Baseline	Follow-up	(Δ%)	P
Idade (anos)	11,7 (0,6)	14,9 (0,8)	27,4	<0,001
Massa corporal (kg)	45,9 (12,1)	63,1 (14,1)	37,5	<0,001
Estatura (cm)	151,9 (7,5)	170,9 (7,5)	12,5	<0,001
IMC (kg/m ²)	19,8 (4,8)	21,5 (4,4)	9,0	0,024
TT (h/dia)				
TV	11,0 (9,7)	6,6 (7,5)	-40,0	0,003
TCT	5,5 (6,5)	14,8 (7,5)	169,1	<0,001
VG	8,2 (7,2)	8,0 (8,3)	-2,4	0,908
Celular	5,6 (7,6)	12,0 (8,3)	114,3	<0,001
PC lazer	6,2 (6,8)	5,4(7,9)	-12,9	0,547
PC estudo	3,1 (4,8)	2,1 (4,4)	-32,3	0,227
Moças (n= 81)				
Variáveis	Baseline	Follow-up	(Δ%)	P
Idade (anos)	11,7 (0,5)	14,9 (0,6)	27,4	<0,001
Massa corporal (kg)	49,0 (13,1)	61,3 (14,7)	25,1	<0,001
Estatura (cm)	151,7 (9,1)	163,1 (7,2)	7,5	<0,001
IMC (kg/m ²)	20,0 (4,2)	23,0 (5,0)	15,0	<0,001
TT (h/dia)				
TV	10,3 (8,5)	8,0 (7,4)	-22,3	0,066
TCT	6,0 (6,8)	15,5(7,8)	158,3	<0,001
VG	9,1 (8,4)	8,7 (8,1)	-4,4	0,784
Celular	6,0 (7,2)	12,9 (8,3)	115,0	<0,001
PC lazer	4,4 (6,8)	5,4 (8,0)	22,7	0,410
PC estudo	2,3 (4,5)	1,9 (3,1)	-17,4	0,482

Notas: Δ%, variação percentual [(média do follow-up – média do baseline) /média do baseline) × 100]; Teste t pareado para comparação entre *baseline* e *follow-up*; **P*<0,001. Abreviações: IMC: índice de massa corporal; TT: tempo de tela; TV: televisão (programação aberta); TCT: televisão, celular, tablet (filmes, séries, vídeos); VG: videogame; PC: computador pessoal.

O mesmo ocorreu para as moças, TV (26,8% vs. 14,7%; IC95%:16,96-7,16; *P*<0,001); VG (23,2% vs. 15,8%; IC95%:12,33-2,53; *P*<0,001); PC (estudo) (6,3% vs. 3,2%; IC95%:5,58-0,57; *P*<0,001); PC (lazer) (12,1% vs. 9,5%; IC95%:7,79-2,61; *P*<0,001), Rapazes aumentaram o tempo de assistir na TCT (13,1% vs. 32,7%; IC95%:14,37-24,91; *P*<0,001) e celular (13,3% vs. 25,4%; IC95%:6,21-17,91; *P*<0,001) e moças TCT (15,5% vs. 31,1%; IC95%:10,16-21,17; *P*<0,001) e celular (16,1% vs. 25,6%; IC95%:4,43-14,60; *P*<0,001).

Figura 3.1 Distribuição do TT de acordo com os diferentes dispositivos, estratificado por sexo e fases do estudo.



Nota: *: Teste t pareado, comparação entre *baseline* e *follow-up*. $P < 0,001$.

Com relação ao *tracking* do TT, foi observado um *tracking* de moderada estabilidade no tempo de TV ($\beta = 0,45$, $p < 0,001$) a alto no tempo de TCT e celular, respectivamente ($\beta = 0,87$; $\beta = 0,67$, $p < 0,001$) nos rapazes. Verifica-se também, que nas moças, o mesmo ocorreu para o tempo de TV, TCT e celular respectivamente, ($\beta = 0,55$; $\beta = 0,85$; $\beta = 0,69$, $p < 0,001$) (Tabela 3.2).

Tabela 3.2. *Tracking* do TT (h/dia) entre *baseline* e *follow-up*.

	Rapazes		<i>Tracking</i>	Moças		<i>Tracking</i>
	(β)	<i>P</i>		(β)	<i>P</i>	
TV	0,45	<0,001	Moderado	0,55	<0,001	Moderado
TCT	0,87	<0,001	Alto	0,85	<0,001	Alto
VG	0,02	0,907	Baixo	0,03	0,781	Baixo
Celular	0,67	<0,001	Alto	0,69	<0,001	Alto
PC (lazer)	0,29	0,231	Baixo	0,16	0,567	Baixo
PC (estudo)	0,12	0,548	Baixo	0,18	0,403	Baixo

Nota: $P < 0,05$. β : Coeficiente padronizado; TV: televisão; TCT: TV/celular/tablet; PC: computador pessoal.

3.4 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar as mudanças longitudinais e o *tracking* do TT em adolescentes. Apresentou-se uma diminuição do tempo gasto assistindo TV (programação aberta), PC para estudo e lazer, bem como, um aumento no tempo de assistir TCT (filmes séries e vídeos) e celular em ambos os sexos. No que diz respeito ao *tracking*, para ambos os sexos, o tempo assistindo TV, TCT e tempo de celular apresentou de moderada a alta estabilidade ao longo de três anos.

Com relação as mudanças longitudinais, os resultados dos TT mais tradicionais (TV, VG e PC) do presente estudo corroboram com estudo de Marks *et al.* (2015), quanto a diminuição do tempo assistindo TV (13%) em dias de semana e final de semana, mas é divergente quanto ao uso de PC que aumentou tanto para lazer quanto para estudo, enquanto a presente amostra diminuiu esse tempo ao longo do acompanhamento. Rutten, Boen, Seghers. (2014), não apresentaram mudança no acompanhamento de dois anos no tempo assistindo TV, mas houve aumento do uso de PC para lazer e para estudo em ambos os sexos. Para rapazes houve aumento do tempo de TV dos 11 para os 13 anos, enquanto as moças diminuíram, mas não foi significativo para ambos, quanto ao tempo de VG houve um aumento para ambos os sexos (FRANCIS *et al.*, 2011), diferentemente dos adolescentes aqui investigados, que diminuíram o tempo dispendido frente ao VG.

A maioria dos resultados divergentes pode ser atribuído a basicamente dois fatores: ao avanço tecnológico das últimas décadas, bem como, a disponibilidade de dispositivos como *smartphone* (celular) (THOMAS *et al.*, 2020) que compacta em um único dispositivo uma variedade de atividades possibilitadas pela internet, que conseqüentemente facilita acesso a redes sociais, séries, vídeos, aplicativos de mensagens instantâneas entre outros (GUTIÉRREZ, FONSECA, RUBIO, 2016). Nesse sentido, uma recente revisão sistemática, indicou que há um declínio no tempo assistindo TV considerando a última década, e aumento do uso de computador em jovens da faixa etária de 11 a 16 anos e tempo de VG dos 11 aos 14 anos (THOMAS *et al.*, 2020).

Vale destacar que, estes resultados controversos são decorrentes dos anos da investigação e dos dispositivos tradicionais recorrentes no dado momento, que pode refletir um deslocamento da visualização de TV pelo uso de dispositivos mais recentes

que suportam altos níveis de TT, sendo assim, essas questões de substituições do tempo frente a telas tradicionais para dispositivos mais recentes, carecem ser examinadas, (THOMAS *et al.*, 2020). Visto isso, o presente estudo buscou responder essa lacuna e avança quanto as atividades que estão sendo facilitadas.

Verificou-se que, o comportamento de assistir (filmes, séries e vídeos) no TCT aumentou exponencialmente, em torno de 17%, acompanhado do uso de celular (WhatsApp) 11% entre *baseline* e *follow-up* em ambos os sexos. Ressalta-se que, o comportamento de assistir permanece predominante, o aumento se deve a mudança de dispositivo (TV vs. celular/tablet) e ao conteúdo de mídia.

Com relação ao *tracking*, o presente estudo verificou estabilidade moderada, para assistir TV, assistir TCT a alta para o celular. Estes resultados corroboram com estudo de Pearson *et al.* (2011) sob o tempo frente à TV indicando um *tracking* alto para rapazes e moças ao longo de cinco anos, parcialmente com estudo de Francis *et al.* (2011) que mostrou um *tracking* baixo no tempo de assistir TV e VG, em adolescentes de ambos os sexos acompanhados por dois anos.

No que diz respeito a *tracking* baixo e não significativo do VG, PC para estudo e lazer, seria plausível especular, embora não tenham sido realizadas análises que verificassem o deslocamento de tempo de uma atividade para outra, que maior parte do tempo envolvidos em atividades de assistir (TV/ TCT) e celular, tenha deslocado atividades no PC e VG, já que enquanto o tempo de TV, TCT e celular aumentou, o VG e PC diminuiu entre os adolescentes.

Como ponto forte do estudo destaca-se o desenho longitudinal, que visou analisar mudanças dos TT (dispositivos e comportamentos de mídia) em diferentes estágios da adolescência. Além disso, até o momento, não foram encontrados estudos que analisassem mudanças durante a adolescência e levando em consideração as novas tecnologias de mídia. Finalmente, grande parte dos estudos que analisaram mudanças longitudinais do TT foram realizadas em países desenvolvidos, o que implica a importância de estudos com amostras de países subdesenvolvidos como Brasil, para um melhor entendimento dessas alterações ao longo do tempo, em diferentes realidades socioeconômicas.

Assume-se algumas limitações do presente estudo. Primeiramente destaca-se que, embora o questionário tenha fornecido diferentes contextos do TT, estimativas autorrelatadas são propensas a superestimação. Além disso, o questionário não permitiu identificar se dois ou mais TT estavam ocorrendo simultaneamente, visto que,

no atual cenário tecnológico, os jovens podem envolver-se em diferentes dispositivos de TT ao mesmo tempo (Ex.: uso de smartphone enquanto assiste TV), definido como comportamentos multitarefas (JAGO *et al.*, 2011). Posto isso, futuros estudos devem incluir medidas que incorporem múltiplas tarefas de TT simultaneamente, para produzir estimativas mais precisas do tempo frente a tela, para além de explorar as associações subseqüentes com resultados em saúde.

Compreender as mudanças que ocorrem no TT ao longo da adolescência, permitem a elaboração de estratégias de intervenção eficazes, que visem uma maior fragmentação do TT, diminuindo o contexto de telas recreacionais. A população pediátrica deve ser orientada e direcionada a reduzir o uso excessivo de tela e medidas devem ser focadas na redução em estágios iniciais da adolescência, antes do período no qual o aumento do tempo dedicado a tela se torna mais significativos.

3.5 CONCLUSÃO

O *tracking* revelou uma estabilidade de moderada a alta, ou seja, do *baseline* para o *follow-up* poucos cruzamentos nas trajetórias individuais foram observados. Apesar das mudanças dos valores absolutos do TT nos diferentes dispositivos verificadas no estudo, esse fato reflete uma presença de forte manutenção da posição relativa dos sujeitos no seio do grupo. Dessa forma verificou-se que, o tempo dos comportamentos de assistir TV e TCT se mantiveram ao longo do acompanhamento. Com relação as mudanças percentuais do TT de cada dispositivo, verificou-se que o tempo de TV, VG e PC para estudo e lazer reduziram para ambos os sexos, enquanto que houve aumento do tempo dispendido frente ao celular e ao TCT, o que suporta o aumento exponencial do tempo frente a tela entre os adolescentes. Por fim, estes resultados demonstram que o período da adolescência (11 a 14 anos) representa uma fase potencial para intervenções afim reduzir o tempo nestes dispositivos específicos. Recomenda-se futuros estudos longitudinais, com mais pontos de análises do TT ao longo da adolescência e intervenções que visem atingir a fragmentação dessas novas formas de uso da tela.

REFERÊNCIAS

- ARUNDELL, L. *et al.* A systematic review of the prevalence of sedentary behavior during the after-school period among children aged 5-18 years. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 13, n.93, 2016.
- ALINA, R.M. Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. **American Journal Human of Biology**. v. 13, p.162-172, 2001.
- BIDDLE, S.J.H. *et al.* Tracking of sedentary behaviours of young people: A systematic review. **Preventive medicine**, v, 51, p.245-351, 2010.
- BUENO, M.R.O *et al.* Association Between Device-Measured Moderate-to-Vigorous Physical Activity and Academic Performance in Adolescents. **Health Education and Behavior**, p. 1090198120954390, 2020.
- BUSSCHAERT, C. *et al.* Tracking and Predictors of Screen Time from Early Adolescence to Early Adulthood: A 10-Year Follow-up **Study**. **Journal of Adolescent Health**, v.56, p. 440-448, 2015.
- COSTA, B. G. G. *et al.* Movement behaviors and their association with depressive symptoms in Brazilian adolescents: A cross-sectional study. **Journal of sport and health science**, in press, 2020.
- CURRIE, C *et al.* Social determinants of health and well-being among young people: Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey. **Health Policy for Children and Adolescents**, n. 6, 2012.
- FRANCIS, S.L. *et al.* Tracking of TV and video gaming during childhood: Iowa Bone Development Study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v.8, n.100, 2011.
- GORDON, C. C.; CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F. Stature, recumbent length, and weight. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human kinetics Books, p. 3–8, 1988.
- GUTIÉRREZ, J.S; FONSECA, F.R; RUBIO, G. Cell-Phone Addiction: A Review. *Front. Psychiatry*, v.7, n.175, 2016.
- HAYES, G. *et al.* Tracking of Physical Activity and Sedentary Behavior from Adolescence to Young Adulthood: A Systematic Literature Review. **Journal of Adolescent Health**, v.65, p. 446-454, 2019.

JAGO, R. *et al.* "I'm on it 24/7 at the moment": A qualitative examination of multi-screen viewing behaviours among UK 10-11-year-olds. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, n.85, 2011.

MUSAI, S; ELYAMANI, R; DERGA, I. COVID-19 and screen-based sedentary behaviour: Systematic review of digital screen time and metabolic syndrome in adolescents. **PLoS ONE**, n.17, v.3, p. e0265560.

PEARSON, N. *et al.* Tracking of children's body-mass index, television viewing and dietary intake over five-years. **Preventive Medicine**, v. 53, p. 268–270, 2011.

RUTTEN, C; BOEN, F; SEGHERS, J. Changes in Physical Activity and Sedentary Behavior During the Transition from Elementary to Secondary School. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 11, p.1607 -1613, 2014.

Sedentary Behavior Research Network (SBRN). Definições finais, ressalvas e exemplos dos termos-chave do Projeto de Consenso de Terminologias da Rede de Pesquisa em Comportamento Sedentário. **Sedentary Behavior Research Network**, 2020. Disponível em: <https://www.sedentarybehaviour.org/sbrn-terminology-consensus-project/portuguese-brazil-translation/>. Acesso em: mar. 2022.

TAPIA-SERRANO, M.A. Prevalence of meeting 24-Hour Movement Guidelines from pre-school to adolescence: A systematic review and meta-analysis including 387,437 participants and 23 countries. **Journal of Sport and Health Science**, (in press). 2022.

THOMAS, G. *et al.* A Descriptive Epidemiology of Screen-Based Devices by Children and Adolescents: a Scoping Review of 130 Surveillance Studies Since 2000. **Child Indicators Research**, n.13, p.935-950, 2020.

TREMBLAY, M. S. *et al.* Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 1–17, 2017.

TWISK, J.W. R. Applied Longitudinal Data Analysis for Epidemiology A Practical Guide. **Cambridge University Press**, p. 229, 2003.

ZANG, Y. *et al.* Screen time and health issues in Chinese school-aged children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**, n. 22, p.810-822, 2022.

CAPÍTULO 4

4 ARTIGO ORIGINAL

4.1 O TEMPO DE TELA ESTÁ ASSOCIADO COM MEMÓRIA DE TRABALHO, CONTROLE INIBITÓRIO E BDNF NA ADOLESCÊNCIA?

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar a relação entre o tempo de tela (TT) e as funções do controle cognitivo durante a adolescência. A presente pesquisa tem caráter longitudinal de três anos, com *baseline* em 2016 e *follow-up* em 2019. No primeiro momento foram coletados dados de 394 adolescentes ($11,7 \pm 0,6$ anos), no *follow-up* foram coletados dados de 153 adolescentes ($14,9 \pm 0,7$ anos). Em ambos os momentos foram coletados dados sociodemográficos (idade e escolaridade da mãe) questionário, antropometria (estatura, massa corporal), TT (questionário, $VO_{2\text{máx}}$ (*Shuttle run*), atividade física de moderada a vigorosa (AFMV) acelerometria. No *follow-up* foram incluídas as variáveis do controle cognitivo, (controle inibitório [(*Stroop* teste)], memória de trabalho [(Blocos de Corsi)] e o BDNF. O $\Delta\%$ [(*follow-up* – *baseline*) / *baseline*] $\times 100$) do TT foi calculado. Análises de regressão linear múltipla com os devidos ajustes foram realizadas, com nível de significância de 5%. Ao longo de três anos, o percentual do tempo de TV ($-12,8 \pm 22,5$); videogame (VG) ($-7,0 \pm 23,1$) e computador (PC) para lazer ($-5,1 \pm 24,6$) e estudo ($-3,4 \pm 12,9$) diminuíram e o tempo de TV/celular/tablete (TCT) ($17,5 \pm 23,7$) e celular ($10,7 \pm 23,8$) aumentou, não houve diferença entre os sexos ($P > 0,05$). O aumento do $\Delta\%$ de celular associou negativamente com memória de trabalho (total score: $\beta = -0,24$; $r^2 = 0,06$; $P = 0,01$ e *block span*: $\beta = -0,21$; $r^2 = 0,06$; $P = 0,02$) e positivamente com controle inibitório (resposta congruente: $\beta = 0,21$; $r^2 = 0,09$; $P = 0,01$). A diminuição do tempo de TV se associou positivamente com controle inibitório (tempo de reação incongruente: $\beta = 0,19$; $r^2 = 0,12$; $P = 0,03$), bem como a diminuição do tempo de TV ($\beta = 0,23$; $r^2 = 0,17$; $P = 0,01$), PC lazer ($\beta = -0,19$; $r^2 = 0,16$; $P = 0,03$) e PC estudo ($\beta = 0,30$; $r^2 = 0,20$; $P = 0,001$). Conclui-se que, A redução do tempo de TV, VG, PC para estudo e lazer foram associados com maior desempenho em tarefas cognitivas relacionadas ao controle inibitório e níveis séricos do BDNF. O aumento do tempo no celular, associou-se positivamente com as respostas congruentes (controle inibitório), em contrapartida, foi associado a um pior desempenho no teste que avaliou a memória de trabalho. Esses resultados indicam que sejam recomendáveis limitar o TT específicos, bem como os conteúdos de mídia, que se configuram como um fator de risco no comprometimento da saúde cognitiva de adolescentes.

Palavras-chave: Cognição; função executiva; mídia social; adolescente; estudo longitudinal.

4.1 INTRODUÇÃO

O tempo de tela (TT) parece ser uma das principais causas da carga de doenças crônicas degenerativas que são desenvolvidas durante a adolescência, sendo responsável pelas disfunções metabólicas (adiposidade, pressão arterial elevada, dislipidemia), além de miopia e problemas psicossociais (ZHANG *et al.*, 2022). Considerando que muitas das doenças que se manifestam e são observadas em idades subsequentes, parecem ser produto de comportamentos adotados principalmente durante a adolescência, particularmente em relação ao tempo excessivo frente a tela (ZHANG *et al.*, 2022; TAPIA-SERRANO *et al.*, 2022).

O tempo frente a tela tem se associado a resultados negativos de saúde mental, problemas comportamentais (PARENT, SANDERS, FOREHAND, 2016), declínio do desempenho acadêmico (PEIRÓ-VELERT *et al.*, 2014; PAULICH *et al.*, 2021) e negativamente associado a comportamentos relacionados a cognição (ZAPATA-LAMANA *et al.*, 2021). Além disso, essas relações entre TT e conquistas acadêmicas, parecem ser mediadas pela cognição, demonstrando que o desempenho acadêmico parece sofrer influência de funções cognitivas (LIU *et al.*, 2021).

O controle cognitivo, refere-se a uma série de processos cerebrais com o objetivo de regular interações intrínsecas e extrínsecas com a função de realizar metas (BOTVINICK *et al.*, 2001; HILLMAN; BIGGAN, 2017). Os processos de base (percepção, memória, ação) otimizam tarefas de selecionar, planejar, coordenar e sustentar o processamento contextual (BOTVINICK *et al.*, 2001; CHADDOCK *et al.*, 2011). Também é conhecido por sua função executiva (ajuste preparatório, memória de trabalho e controle inibitório), os quais compreendem o controle de interferências e tomadas de decisões (HILLMAN; BIGGAN, 2017; MOURÃO JUNIOR; MELO, 2011).

Outro fator que está ligado com as funções cerebrais é a proteína fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), que tem como função a formação de novos neurônios. Especula-se que, baixos níveis de BDNF e exposição excessiva frente a tela, são fatores de risco para o comprometimento cognitivo (GOLDFIELD *et al.*, 2021), uma vez que, níveis mais altos de BDNF estão favoravelmente associados à função cognitiva e à saúde do cérebro (BINDER, SCHARFMAN, 2004; PARK, POO, 2013).

Tendo em vista do que foi apresentado, dos poucos estudos que analisaram a relação do TT com desfechos cognitivos, ainda não está claro os possíveis efeitos

em adolescentes, estudos revelaram resultados divergentes. Associações negativas (CHAPUT *et al.*, 2020; KRAUS, HUTTON, 2017; PAULICH *et al.*, 2021; WALSH *et al.*, 2020), sugerindo que o TT promove prejuízos cognitivos, associações positivas (CHETTY-MHLANGA *et al.*, 2020) e nulas para sexo feminino (LÓPEZ-VICENTE *et al.*, 2017; SOARES *et al.*, 2021). Além disso, é escasso estudos longitudinais que avaliam essa relação.

Dessa maneira, até o presente momento existe uma lacuna na literatura no que se refere a análise de medidas longitudinais dos diferentes dispositivos de tela da atualidade, durante a adolescência, e se essas mudanças ao longo do acompanhamento estão associadas com variáveis fisiológicas como BDNF, e variáveis cognitivas como, memória de trabalho e controle inibitório. Portanto, o estudo tem por objetivo, analisar as associações prospectivas entre o TT com controle cognitivo na adolescência.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 População e Amostra

Este estudo, de base escolar e delineamento longitudinal, foi realizado no período de outubro de 2015 a maio de 2017 (*baseline*), e no período de agosto a novembro de 2019 (*follow-up*). O estudo inicial contou com a participação de uma amostra representativa de escolares (média de idade de $11,8 \pm 2,8$ anos), de ambos os sexos, dos sextos anos do Ensino Fundamental II, da cidade de Londrina-PR. Detalhes do processo de seleção amostral da fase inicial estão descritos no estudo de Bueno *et al.* (2020). Foram elegíveis para participar da segunda fase do estudo (*follow-up*), os 394 escolares que apresentaram dados completos de acelerometria (57%) no *baseline*. Com o auxílio do Núcleo Regional de Educação de Londrina, e da diretoria das escolas da rede estadual de educação, esses alunos foram localizados e convidados a participar da pesquisa. Os estudos (*baseline* e *follow-up*) foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina sob parecer de nº 1.281.324 de 09/10/2015 (*baseline*) e sob parecer de nº 3.389.373 de 13/06/2019 (*follow-up*), de acordo com as normas do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466/2012), sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

4.2.2 Antropometria

A massa corporal foi mensurada em uma balança portátil de leitura digital da marca Seca modelo 813, com precisão de 0.1 kg. A estatura foi determinada em um estadiômetro portátil *Harpender* com precisão de 0.1 cm. Todos os procedimentos foram realizados de acordo com técnicas padronizadas (Gordon *et al.*, 1988). Com base nas informações coletadas (massa corporal e estatura) calculou-se o índice de massa corporal (IMC).

4.2.3 Tempo de Tela (TT)

Para mensurar o TT, tais como, TV, computador, videogame, TV/celular/tablet (TCT) e celular em dias de semana e de final de semana, foi utilizado um questionário (APÊNDICE C), derivado do protocolo *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC)* (CURRIE *et al.*, 2012), com as seguintes questões: “Em um dia normal de semana (segunda a sexta-feira), quantas horas você: (a) Assiste TV (programação aberta) Ex: Globo. SBT. Record. SKY. NET; (b) Assiste na TV, celular ou tablet (Filmes/Séries/Shows/Vídeos) Ex.: Netflix. Youtube. DVD; (c) Joga no videogame/celular/tablet; (d) Utiliza o celular para conversar (pelo Whatsapp/Facebook/ Instagram/ Twitter/ SMS); (e) Usa o computador para fazer tarefas da escola; (f) Usa o computador para seu lazer e diversão (jogar, navegar na internet, redes sociais, assistir vídeos)”.

As mesmas informações foram coletadas para um dia normal de fim de semana e ambas as questões continham seis possíveis respostas: a) nenhuma, b) menos de 1hrs, c) entre 1 e 2 hrs, d) entre 2, e 3hrs, e) entre 3 e 4hrs, f) mais de 4h. O tempo médio gasto em cada comportamento será calculado (Ex.: menos de 1hr será transformado em 0,3hrs e assim sucessivamente). A média ponderada em horas/dia para cada comportamento será calculada: $([TT \text{ dia de semana} * 5] + [TT \text{ de final de semana} * 2] / 7)$ (COSTA *et al.*, 2020).

4.2.4 Memória de Trabalho

O teste de Blocos de Corsi (BC) foi realizado para verificar a memória de trabalho e viso espacial, para a realização do teste todos os participantes tiveram uma

tentativa para adaptação e aprendizagem. Este teste consiste em memorizar cubos que piscam em uma tela de computador. A tarefa começa com dois cubos piscando em meio a nove cubos dispostos na tela, e aumenta progressivamente. O participante tenta reproduzir a sequência na mesma ordem. Sequências cada vez mais longas são geradas até que o limite do desempenho do indivíduo é atingido. Se os participantes não memorizassem os cubos, em duas respostas erradas no mesmo nível do teste ele é interrompido. O período de teste (extensão BC) e pontuação total (pontuação total BC) foram adotados como indicadores de desempenho (BRUNETTI et al., 2018; KESSELS et al., 2000).

4.2.5 Controle Inibitório

A tarefa de *Stroop* foi realizada a partir de respostas congruentes e incongruentes de cores descritas, ou seja, o teste apresenta duas tarefas possíveis para quatro cores diferentes, a cor escrita pode estar pintada em cores diferentes (resposta incongruente) ou estar na mesma cor, (resposta congruente). O avaliado desempenhou 100 respostas aleatórias das tarefas congruentes e incongruentes, nas quais serão analisados o controle inibitório (% de acertos incongruentes e % de acertos congruentes), tempo de reação para ambos os estímulos. Todos os indivíduos tiveram uma execução do teste para adaptação a tarefa (BARBAROTTO et al., 1998; SCARPINA; TAGINI, 2017).

4.2.6 Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF)

A análise do BDNF (ng.mL^{-1}) foi realizada por meio de uma coleta de sangue venoso, de acordo com as instruções do fabricante do Kit ELISA sanduiche (ChemiKine™). O sangue, coletado por um profissional devidamente capacitado para essa função, foi armazenado em tubos contendo heparina e, logo após a coleta foi centrifugado para retirada do soro, armazenado em *eppendorf*, e congelado em temperatura de -80°C para posterior análise. Os valores de BDNF foram utilizados de maneira contínua.

4.2.6 Covariáveis

As variáveis de controle foram: idade centesimal, sexo, escolaridade da mãe, obtida mediante aplicação de questionário aos alunos, contendo a seguinte questão: “Até que série sua mãe estudou?”, com as seguintes opções de resposta: (1) analfabeto ou estudou até a 3ª série do fundamental, (2) 4ª série completa, (3) Fundamental Incompleto (não concluiu a antiga 8ª série), (4) Fundamental completo (concluiu a antiga 8ª série), (5) colegial incompleto, (6) colegial completo, (7) superior incompleto e (8) superior completo. As respostas foram arbitrariamente categorizadas em: Menos anos de escolarização (classificação 1 a 5) e mais anos de escolarização (classificação 6 a 8). Atividade física de intensidade moderada a vigorosa (AFMV), foi classificada de acordo com os pontos de corte de Romanzini *et al.* (2014), e foi expressa em minutos por dia. O $VO_{2máx}$, mediante a aplicação do teste *shuttle run* de 20 metros (SR-20m) e foi calculado em ml/kg/min, pela equação sugerida por Mahar *et al.* (2011).

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A hipótese de distribuição normal foi investigada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Foram utilizadas estatística descritiva (média e desvio padrão) para caracterização da amostra, e o teste t de *Student* independente para comparação das variáveis cognitivas entre os sexos. O TT foi analisado através da variação percentual ($\Delta\% = [(follow-up - baseline) / baseline] \times 100$). Foram utilizados modelos de regressão linear múltipla para analisar as associações entre o $\Delta\%$ TT com os indicadores cognitivos, com ajuste das variáveis: idade, sexo, escolaridade da mãe, APMV e $VO_{2máx}$. As análises foram realizadas no programa SPSS 25.0, adotando-se significância estatística em $P < 0,05$.

4.4 RESULTADOS

Participaram do estudo, 153 escolares (média de idade: $14,5 \pm 0,7$ anos), dos quais 140 escolares que apresentaram dados de medidas cognitivas. Com relação aos TT, rapazes e moças diminuíram tempo frente à TV (60% vs. 77%, $P < 0,001$) e aumentaram em (269% vs. 285%, $P < 0,001$) o tempo de TCT e celular (214% vs. 215%, $P < 0,001$) respectivamente, entre o baseline e follow-up (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 Caracterização da amostra (média e desvio padrão) estratificada pelo sexo entre *baseline* e *follow-up*.

	Rapazes (n= 72)				Moças (n= 81)			
	<i>Baseline</i>	<i>Follow-up</i>	Df	<i>P</i>	<i>Baseline</i>	<i>Follow-up</i>	Df	<i>P</i>
Idade (anos)	11,7 (0,6)	14,9 (0,8)	3,2	<0,001	11,7 (0,5)	14,9 (0,6)	3,2	<0,001
Massa corporal (kg)	46,1 (12,2)	63,1 (14,1)	17,0	<0,001	49,0 (13,1)	61,3 (14,7)	12,3	<0,001
Estatutura (cm)	151,7 (7,3)	170,9 (7,5)	19,2	<0,001	151,7 (9,1)	163,1 (7,2)	11,4	<0,001
VO ₂ máx (ml.Kg ⁻¹ .min ⁻¹)	46,4 (5,4)	38,2 (3,0)	8,2	<0,001	47,7 (5,3)	32,1 (3,5)	15,6	<0,001
AFMV (min/dia)	83,1 (28,7)	66,1 (32,3)	-17	<0,001	70,1 (25,2)	55,6 (21,9)	-14,5	<0,001
Escolaridade mãe (score)	3,7 (0,3)	4,2 (0,3)	0,5	0,363	4,1 (0,3)	4,7 (0,2)	0,6	0,321
TV (h/dia)	11,0 (9,7)	6,6 (7,5)	-4,4	<0,001	10,3 (8,5)	8,0 (7,4)	-2,3	<0,001
TCT (h/dia)	5,5 (6,5)	14,8 (7,5)	9,3	<0,001	6,0 (6,8)	15,5(7,8)	9,5	<0,001
VG (h/dia)	8,2 (7,2)	8,0 (8,3)	-0,2	0,908	9,1 (8,4)	8,7 (8,1)	-0,4	0,784
Celular (h/dia)	5,6 (7,6)	12,0 (8,3)	6,4	<0,001	6,0 (7,2)	12,9 (8,3)	6,9	<0,001
PC lazer (h/dia)	6,2 (6,8)	5,4(7,9)	-0,8	0,227	4,4 (6,8)	5,4 (8,0)	-1,0	0,482
PC estudo (h/dia)	3,1 (4,8)	2,1 (4,4)	-1,0	0,547	2,3 (4,5)	1,9 (3,1)	-0,4	0,410

Nota. AFMV= atividade física moderada a vigorosa; TCT= TV/celular/tablet; VG= videogame; PC= computador pessoal; Df= diferença (*follow-up* – *baseline*). *P*<0,05.

Quando comparado as variáveis cognitivas, rapazes apresentaram melhor tempo de reação no teste de *stroop* quando comparado com as moças, tanto nas repostas congruentes (0,87 vs. 0,92; $P= 0,027$), quanto nas respostas incongruentes (0,99 vs. 1,1; $P= 0,038$). Moças acertaram mais respostas congruentes (0,7%; $P= 0,019$) que os rapazes (Tabela 4.2).

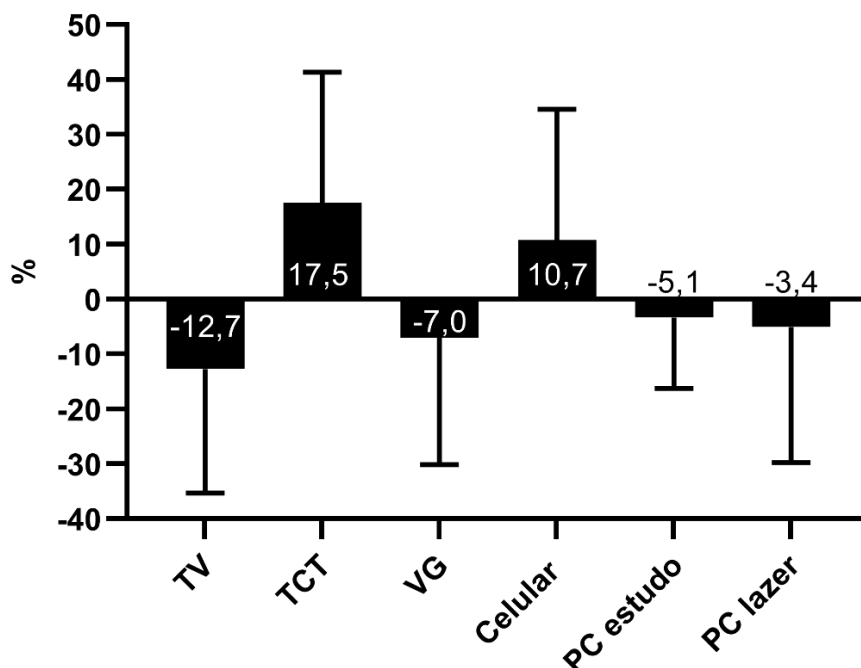
Tabela 4.2 Comparação dos indicadores de cognição de acordo com o sexo (n=140).

	<i>Follow-up</i>		<i>U</i>	<i>P</i>
	Rapazes (67)	Moças (73)		
Stroop teste				
R congruente (%)	98,5 (2,6)	99,2 (1,9)	3,211	0,019
R incongruente (%)	95,7 (8,1)	96,1 (11,0)	3,029	0,173
TR congruente (s)	0,87 (0,19)	0,92 (0,18)	3,304	0,027
TR incongruente (s)	0,99 (0,32)	1,1 (0,27)	3,270	0,038
Blocos de Corsi				
<i>Block span</i> (pts)	5,7 (1,1)	5,7 (1,1)	2,789	0,869
Total Score (pts)	49,9 (19,4)	50,6 (20,1)	2,864	0,927
Níveis séricos				
BDNF (pg/ml)	107,5 (75,9)	145,4 (156,2)	2,969	0,123

Nota. BDNF= Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro; TR= tempo de reação; R= resposta; Teste U de Mann-Whitney. Expresso em valores de média (desvio padrão). $P<0,05$

Ao longo do acompanhamento verificou-se em dados percentuais da distribuição do TT total, que o tempo frente à TV, VG, PC para estudo e lazer diminuíram, ao passo que o tempo de TCT e celular aumentaram (Figura 4.1).

Figura 4.1 Variação dos tipos de TT (%) ao longo de três anos (n=153)



Nota. TV= televisão; TCT= TV/celular/tablet; VG= videogame; PC= computador pessoal.
(Valores em média e desvio padrão).

As variáveis cognitivas e $\Delta\%$ do TT foram testadas para compor o modelo de regressão linear. Correlacionaram-se, R congruente e $\Delta\%$ celular ($R=0,15$; $P=0,063$); TR congruente e $\Delta\%$ celular ($R=0,137$; $P=0,13$; $P=0,098$); TR incongruente e $\Delta\%$ TV ($R=0,14$; $P=0,095$); *block span* e $\Delta\%$ celular ($R=0,20$; $P=0,014$); total score e $\Delta\%$ do celular ($R=-0,21$; $P=0,010$) e BDNF e $\Delta\%$ de VG ($R=-0,19$; $P=0,019$), $\Delta\%$ PC (lazer) ($R=0,17$; $P=0,037$) e $\Delta\%$ PC (tarefa) ($R=0,27$; $P=0,001$).

Para as variáveis de controle, adotou-se mesmo critério estatístico ($P<0,10$), correlacionaram-se, idade e tempo de reação incongruente ($R=-0,14$), $VO_{2m\acute{a}x}$ e BDNF ($R=-0,23$), sexo e BDNF ($R=0,15$); R congruente ($R=0,14$); TR congruente ($R=0,14$), escolaridade da mãe e BDNF ($R=-0,18$) e por fim AFMV e TR congruente ($R=0,20$), R incongruente ($R=-0,27$) e TR incongruente ($R=0,22$).

Tabela 4.3 Associações entre o tempo de tela ($\Delta\%$) com indicadores cognitivos.

Memória de trabalho				
Total score (pts.)				
	β	IC 95%	R^2	P
Celular#	-0,24	-0,010 a -0,001	0,06	0,01
<i>Block span</i> (pts.)				
Celular#	-0,21	-0,001 a -0,000	0,06	0,02
Controle inibitório				
R congruente (%)				
	β	IC 95%	R^2	P
Celular#	0,21	0,000 a 0,001	0,09	0,01
TR congruente (s)				
Celular#	0,14	0,000 a 0,001	0,13	0,06
TR incongruente (s)				
TV†	0,19	0,001 a 0,002	0,12	0,03
Níveis séricos				
BDNF (ng/ml)				
	β	IC 95%	R^2	P
VG†	0,23	0,009 a 0,068	0,17	0,01
PC lazer†	0,19	0,002 a 0,064	0,16	0,03
PC estudo†	0,30	0,045 a 0,169	0,20	0,001

Nota. $\Delta\%$ = [(*follow-up-baseline*) /*baseline*] *100]; R= resposta; TR= tempo de reação; BDNF= Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro. Análises foram ajustadas por sexo, idade, AFMV, escolaridade da mãe e VO_{2pico} . #= aumento do tempo entre *baseline* e *follow-up*. †= diminuição do tempo entre *baseline* e *follow-up*.

Verificou-se que, a variação do tempo frente a tela associou-se aos desfechos cognitivos, de modo que, dos 11 aos 14 anos de idade, o aumento do tempo no celular associou-se negativamente a memória de trabalho [total score: (β = -0,24; P = 0,01)] e [block span: β = -0,21; P = 0,02). Com relação ao controle inibitório, o aumento do tempo no celular associou-se positivamente a respostas congruentes (β = 0,21; P = 0,01), enquanto, a diminuição do tempo frente à TV também se associou positivamente ao TR incongruente (β = 0,19; P = 0,03). E por fim, a diminuição do tempo de VG (β = 0,23; P =0,01) e PC no lazer (β = 0,19; P = 0,03) e estudo, ao longo do acompanhamento, foi positivamente associado ao BDNF.

4.5 DISCUSSÃO

O aumento do tempo no celular (aplicativo de mensagens instantâneas) associou-se positivamente com desempenho de acertos de respostas congruentes do teste de *stroop*, em contrapartida foi associado com menor desempenho na tarefa de Blocos de Corsi que avalia memória de trabalho e viso espacial. A diminuição do tempo TV (programação aberta) associou-se ao melhor desempenho no tempo de reação de respostas incongruentes. A diminuição do tempo de VG, PC para estudo e lazer (jogar, internet, redes sociais) foram associados com maiores níveis séricos de BDNF circulante.

Até o presente momento, são escassos estudos que analisaram associações longitudinais entre os diferentes tipos de TT com indicadores cognitivos durante a adolescência, o que dificulta a comparação entre os resultados, ainda mais que, a presente pesquisa vem avançar quanto as análises de TT atuais. Contudo, dois estudos encontrados na literatura, que analisaram a associação entre comportamentos de uso de tela e aspectos cognitivos, constatou que assistir TV aos sete anos não se associou a memória de trabalho aos 14 anos (LÓPEZ-VICENTE *et al.*, 2017). No entanto o estudo citado não avaliou o início da adolescência, não levou em consideração as mudanças quanto ao TT ao longo do acompanhamento, tampouco avaliou diferentes telas, o que prejudica as comparações dos resultados.

Ademais, Soares *et al.* (2021) verificaram que, o tempo de TV, videogame e computador aos 11 e aos 15 anos apresentaram efeito positivo na performance do teste que avaliou a memória de trabalho. Todavia, este estudo avaliou a memória de trabalho na idade adulta jovem (22 anos) e não avaliou telas atuais, bem como as atividades que estão sendo proporcionadas.

Estudos recentes descobriram que o CS, pode ser dividido em duas categorias de acordo com a demanda cognitiva (mentalmente ativo ou passivo), o comportamento mentalmente passivo foi associado a pior condição de saúde mental, enquanto o mentalmente ativo, poderia até ser um fator de proteção (HALLGREN *et al.*, 2018; HALLGREN *et al.*, 2020). Essa relação pode ser explicada pela via da cognição, considerando que atividades cognitivas são reduzidas quando a exposição é mentalmente passiva (HOROWITZ-KRAUS, HUTTON, 2018).

Desse modo, especula-se que o tempo assistindo TV, VG e computador no lazer associam-se mais fortemente com piores resultados cognitivos. O que explicaria

a associação positiva no desempenho dos testes cognitivos, quando esses comportamentos são diminuídos.

Embora essa temática esteja avançando, uma recente revisão sistemática, verificou resultados preliminares que apoiam uma associação negativa entre tipos de tela específicas com função executiva em crianças e adolescentes, no entanto a heterogeneidade dos resultados transversais, bem como a minúcia de estudos longitudinais, limita a inferência causal entre TT e função executiva (LI *et al.*, 2022).

Os presentes resultados reforçam as associações positivas e negativas encontradas na literatura, que são dependentes do tipo de dispositivo, bem como a atividade que é oferecida, tanto nas variáveis que refletem o desempenho operacional de testes, quanto os indicadores biológicos, como BDNF. Nesse sentido, a diminuição do TT associou-se a um aumento dessa proteína circulante. Autores destacam que o BDNF é uma variável um tanto quanto “sensível”, uma vez que, as associações com CS podem variar de acordo com o instrumento de medida (GOLDFIELD *et al.*, 2021).

Com relação as mudanças do tempo dispendido frente a determinadas telas, o presente resultado corrobora com os achados de Soares *et al.* (2021), quanto a diminuição do tempo frente a TV e VG dos 11 aos 14 anos, mas é divergente quanto ao aumento do tempo frente ao computador, em que na presente pesquisa o tempo de computador tanto para estudo quanto para o lazer diminuíram. Especula-se que, os TT do cenário atual como uso de celular, seja substituto dos dispositivos tradicionais (VG, TV), uma vez que, as atividades proporcionadas por estes dispositivos podem ser facilmente acessadas em um aparelho celular (THOMAS *et al.*, 2020).

O presente estudo apresenta como ponto forte o delineamento longitudinal, que permitiu analisar o impacto das mudanças do TT durante a adolescência, com desfechos cognitivos em três anos de acompanhamento. Em contrapartida, destaca-se algumas limitações: a perda amostral, devido ao delineamento longitudinal e a pandemia da Covid-19 que interferiu na finalização das coletas de dados, resultando em um tamanho de amostra que pode ter prejudicado algumas análises estatísticas. Além disso, o questionário não permitiu identificar se dois ou mais TT estavam ocorrendo simultaneamente, (Ex.: uso de smartphone enquanto assiste TV), definido como comportamentos multitarefas (JAGO *et al.*, 2011). Posto isso, futuros estudos devem incluir medidas de múltiplas tarefas de TT, para produzir estimativas mais precisas.

De maneira geral, a premissa de todo tipo de TT é prejudicial aos resultados cognitivos, independente do tempo e conteúdo, é complexa e por isso pode mascarar alguns efeitos que são realmente prejudiciais ou benéficos nos desfechos cognitivos em adolescentes (ZAPATA-LAMANA *et al.*, 2021). No entanto, ainda que os resultados do presente estudo não possam confirmar que algumas modalidades de TT sejam benéficas ao desempenho cognitivo de adolescentes, TT excessivo continua sendo prejudicial a desfechos de saúde mental (HOARE *et al.*, 2016; MARAS *et al.*, 2015; HALLGREN *et al.*, 2018).

Desse modo, pais e educadores devem orientar os adolescentes quanto aos riscos do uso excessivo TT, e medidas devem ser focadas em moderar o uso dessas mídias em estágios iniciais da adolescência, para que os adolescentes desfrutem dos benefícios que a tecnologia pode proporcionar, sem maiores danos à saúde física, cognitiva e mental.

4.6 CONCLUSÃO

A redução dos dispositivos de tela, estão associados com maior desempenho do controle inibitório e níveis séricos do BDNF. O aumento do tempo no celular, foi associado a um pior desempenho na memória de trabalho. Esses resultados apoiam as recomendações de limitar o TT para que não haja maiores danos à saúde cognitiva, além do mais, o conteúdo que é acessado possa estar relacionado de diferentes formas com resultados cognitivos. São sugeridos futuros estudos longitudinais, com análises dos mais variados conteúdos de mídia e com maior número de observações durante essa fase.

REFERENCIAS

BARBAROTTO, R. *et al.* A normative study on visual reaction times and two Stroop colour-word tests. **Neurological Sciences**. v. 19. n. 3. p. 161–170. 1998.

BINDER, D.K., SCHARFMAN, H.E. Brain-derived neurotrophic factor. **Growth Factors**, v. 22, n.3, p. 123–131, 2004.

BOTVINICK, M. M. *et al.* Conflict monitoring and cognitive control. **Psychological Review**, v. 108, n. 3, p. 624–652, 2001.

BUENO. M.R.O. *et al.* Association Between Device-Measured Moderate-to-Vigorous Physical Activity and Academic Performance in Adolescents. **Health Education and Behavior**. v.48. n.1. p.54-46. 2021.

BRUNETTI. R. *et al.* Did I see your hand moving? The effect of movement related information on the corsi block tapping task. **Psychological Research**.. v. 82. n. 3. p. 459–467. 2018.

COSTA. B. G. G. *et al.* Movement behaviors and their association with depressive symptoms in Brazilian adolescents: A cross-sectional study. **Journal of Sport and Health Science**. v. 00. n. in press. p. 1-8. 2020.

CHADDOCK, L. *et al.* Aerobic fitness and executive control of relational memory in preadolescent children. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.43, n.2, p.344–49, 2011.

CHAPUT, J.P. *et al.* 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: summary of the evidence. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. n. 17, p. 141-149, 2020.

CHETTY-MHLANGA. S. *et al.* Different aspects of electronic media use. symptoms and neurocognitive outcomes of children and adolescents in the rural Western Cape region of South Africa. **Environmental Research**.v. 184. n.2. p.e109315. 2020.

CURRIE, C *et al.* Social determinants of health and well-being among young people: Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey. **Health Policy for Children and Adolescents**, n. 6, 2012.

GORDON. C.C. *et al.* Stature. recumbent length. and weight. In: LOHMAN. T.G. *et al.*(Ed.). **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books. 1988. p.3-8.

GOLDFIELD, G.S. *et al.* Screen time is independently associated with serumbrain-derived neurotrophic factor (BDNF) in youth with obesity. **Applied Physiology Nutrition and Metabolism**. n.56, p. 1083- 1090, 2021.

HILLMAN. C.H; BIGGAN. J.R. A Review of Childhood Physical Activity. Brain. and Cognition:Perspectives on the Future. **Pediatric Exercise Science**. v. 29. n. 2. p.170-176. 2016.

HALLGREN, M. *et al.* Passive and mentally-active sedentary behaviors and incident major depressive disorder: a 13- year cohort study. **Journal of Affective Disorder**, n. 241, p. 579-585, 2018.

HALLGREN, M. *et al.* Cross-sectional and prospective relationships of passive and mentally active sedentary behaviours and physical activity with depression. **Br Journal Psychiatry**. v. 217, n. 2, p. 413-419, 2020.

HOARE, E. *et al.* The associations between sedentary behaviour and mental health among adolescents: a systematic review. **International journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 13, n. 1, p. 108, 2016.

HOROWITZ-KRAUS, T; HUTTON, J.S. Brain connectivity in children is increased by the time they spend reading books and decreased by the length of exposure to screen-based media. **Acta Paediatrica**, v. 107, n. 4, p. 685-693, 2018.

JAGO, R. *et al.* "I'm on it 24/7 at the moment": A qualitative examination of multi-screen viewing behaviours among UK 10-11 year olds. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, n.85, 2011.

KESSELS, R. P. C. *et al.* The Corsi Block-Tapping Task: Standardization and Normative Data. **Applied Neuropsychology**, v. 7, n. 4, p. 252–258, 2000.

KRAUS. T.H; HUTTON. J.S. Brain connectivity in children is increased by the time they spend reading books and decreased by the length of exposure to screen-based media. **Acta Paediatrics**. v. 107. n.4. p. 685-693. 2017.

LÓPEZ-VICENTE. M. *et al.* Are Early Physical Activity and Sedentary Behaviors Related to Working Memory at 7 and 14 Years of Age? **Journal of Pediatrics**. v. 188. p. 35-41.e1. 2017.

LI, S. *et al.* Is Sedentary Behavior Associated With Executive Function in Children and Adolescents? A Systematic Review. **Frontiers**. n. 10, p. 823845, 2022.

LIU, J. *et al.* Screen Media Overuse and Associated Physical, Cognitive, and Emotional/ Behavioral Outcomes in Children and Adolescents: An Integrative Review. **Journal Pediatric Health Care**. *In press*, 2021.

MAHAR. M. T. *et al.* Estimation of aerobic fitness from 20-m multistage shuttle run test performance. **American Journal of Preventive Medicine**. v. 41. n. 4 suppl. 2. p. 117–123. 2011.

MARAS, D. *et al.* Screen time is associated with depression and anxiety in Canadian youth. **Preventive medicine**, v. 73, p. 133-138, 2015.

MOURÃO JUNIOR. C. A.; MELO. L. B. R. Integração de três conceitos: Função executiva. memória de trabalho e aprendizado. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. v. 27. n. 3. p. 309–314. 2011.

ROMANZINI. M. *et al.* Calibration of ActiGraph GT3X. Actical and RT3 accelerometers in adolescents. **European Journal of Sport Science**. v. 14. n. 1. p. 91–99. 2014.

PARENT, J., SANDERS, W., FOREHAND, R. Youth Screen Time and Behavioral Health Problems: The Role of Sleep Duration and Disturbances. **Journal of Development Behaviour Pediatric**. v. 37, n. 4, p. 277-284, 2016.

PARK, H., POO, M.M. Neurotrophin regulation of neural circuit development and function. **National Rev. Neuroscience**. v.14, n.1, p. 7–23, 2013.

PEIRÓ-VALERT, C. *et al.* Screen Media Usage, Sleep Time and Academic Performance in Adolescents: Clustering a Self-Organizing Maps Analysis. **Plos ONE**. v. 9, n. 6, p. e99478, 2014.

PAULICH. K. N. *et al.* Screen time and early adolescent mental health. academic. and social outcomes in 9- And 10-year old children: Utilizing the Adolescent Brain Cognitive DevelopmentSM (ABCD) Study. **PLoS One**. v. 16. n. 9. p. 1–23. 2021.

SCARPINA. F.; TAGINI. S. The stroop color and word test. **Frontiers in Psychology**. v. 8. p. 1–8. 2017.

SOARES, P.S.M. *et al.* Screen time and working memory in adolescents: A longitudinal study. **Journal of Psychiatric Research**. n. 137, p. 266-272, 2021.

WALSH. J. J. *et al.* Associations between 24 hour movement behaviours and global cognition in US children: a cross-sectional observational study. **The Lancet Child and Adolescent Health**. v. 2. n. 11. p. 783–791. 2018.

ZANG, Y. Screen time and health issues in Chinese school-aged children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**. v.22, n.810, p.12, 2022.

ZAPATA-LAMANA, R. *et al.* Increased screen hours are associated with low school performance. **Andres Peditria**. v. 92, n. 4, p. 565-575, 2021.

CAPÍTULO 5

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adolescência é uma fase de profundo desenvolvimento cognitivo, todavia é também uma fase de alta prevalência de TT, e conseqüentemente um período crítico na consolidação de comportamentos que podem acarretar comprometimentos de saúde cognitiva. A dissertação proposta teve como objetivo principal analisar o *tracking* do tempo de tela (TT) e sua associação com a função cognitiva em adolescentes escolares da rede pública de ensino do município de Londrina-PR.

Dessa maneira, o estudo avançou no sentido de descrever o *tracking* dos diferentes dispositivos de tela, além das atividades de mídia. Identificou as mudanças longitudinais do tempo percentual de cada TT ao longo de três anos. O tempo de TV, TCT e celular apresentaram um *tracking* moderado a alto, respectivamente, indicando que o padrão desses TT tende a se manter estáveis dos 11 aos 14 anos de idade. Observou-se que, com relação aos dispositivos mais tradicionais, como TV (programação normal), VG e PC (estudo e lazer) reduziram, enquanto, que assistir na TV/celular/tablete (TCT) [vídeos, séries, filmes] e celular (aplicativos de mensagens instantâneas) aumentaram.

Ademais, os diferentes dispositivos de tela, associaram-se aos desfechos cognitivos. Associações positivas indicaram que a redução do tempo de TV aumentou desempenho no TR congruente (controle inibitório), de mesma maneira, o tempo de VG, PC para estudo e lazer, aumentaram os níveis de BDNF circulante. O aumento do tempo no celular diminuiu o desempenho da memória de trabalho, mas também foi capaz de aumentar número de acertos de respostas congruentes.

Sendo assim, os resultados obtidos da presente pesquisa indicam que o período dos 11 aos 14 anos de idade, configura-se como uma fase crucial na adoção e consolidação (estabilidade) de comportamentos referentes ao TT. O que pode nortear intervenções que visem diminuir TT específicos para que os adolescentes desfrutem dos benefícios que a tecnologia representa, sem maiores danos à saúde cognitiva.

LISTA DE REFERENCIAS

ABEP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **Critério de classificação econômica Brasil**. 2014. Disponível em: <<http://www.abep.org/criterio-brasil>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

ALBERGA. A. S. *et al.* Overweight and obese teenagers: Why is adolescence a critical period? **Pediatric Obesity**. v. 7. n. 4. p. 261–273. 2012.

ARUNDELL, L. *et al.* A systematic review of the prevalence of sedentary behavior during the after-school period among children aged 5-18 years. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 13, n.93, 2016.

BARBAROTTO. R. *et al.* A normative study on visual reaction times and two Stroop colour-word tests. **Neurological Sciences**. v. 19. n. 3. p. 161–170. 1998.

BARNETT. T. A. *et al.* Sedentary behaviors in today's youth: Approaches to the prevention and management of childhood obesity a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**. v. 138. n. 11. p. E142–E159. 2018.

BAUER. P.J; LARKINA. M; DEOCAMPO. J. **Early Memory Development**. In: Goswami U. ed. *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*. 2nd Edition. Oxford. p. 153- 179. 2010.

BIDDLE. S. J. H. *et al.* Tracking of sedentary behaviours of young people: A systematic review. **Preventive Medicine**. v. 51. n. 5. p. 345–351. 2010.

BINDER, D.K., SCHARFMAN, H.E. Brain-derived neurotrophic factor. **Growth Factors**, v. 22, n.3,p. 123–131, 2004.

BOTVINICK, M. M. *et al.* Conflict monitoring and cognitive control. **Psychological Review**, v. 108, n. 3, p. 624–652, 2001.

BRUNETTI. R. *et al.* Did I see your hand moving? The effect of movement related information on the corsi block tapping task. **Psychological Research**.. v. 82. n. 3. p. 459–467. 2018.

BUENO. M.R.O. *et al.* Association Between Device-Measured Moderate-to-Vigorous Physical Activity and Academic Performance in Adolescents. **Health Education and Behavior**. v.48. n.1. p.54-46. 2020.

BULL. F. C. *et al.* World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**. v. 54. n. 24. p. 1451–1462. 2020.

CHADDOCK, L. *et al.* Aerobic fitness and executive control of relational memory in preadolescent children. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.43, n.2, p.344–49, 2011.

CHAPUT, J.P. *et al.* 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: summary of the evidence. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. n. 17, p. 141-149, 2020.

CHETTY-MHLANGA. S. *et al.* Different aspects of electronic media use. symptoms and neurocognitive outcomes of children and adolescents in the rural Western Cape region of South Africa. **Environmental Research**.v. 184. n.2. p.e109315. 2020.

CHINAPAW. M. J. M. *et al.* From sedentary time to sedentary patterns: accelerometer data reduction decisions in youth. **PLoS One**. v. 9. n. 11. p. e111205. 2014.

CLIFF. D. P. *et al.* Objectively measured sedentary behaviour and health and development in children and adolescents: Systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**. v. 17. n. 4. p. 330–344. 2016.

COSTA. B. G. G. *et al.* Movement behaviors and their association with depressive symptoms in Brazilian adolescents: A cross-sectional study. **Journal of Sport and Health Science**. v. 00. n. in press. p. 1-8. 2020.

CRONE. E. A. Executive functions in adolescence: Inferences from brain and behavior. **Developmental Science**. v. 12. n. 6. p. 825–830. 2009.

CURRIE, C *et al.* Social determinants of health and well-being among young people: Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey. **Health Policy for Children and Adolescents**, n. 6, 2012.

DIAMOND. A. Executive functions. **Annual Review of Psychology**. n. 64. p. 135–168. 2013.

DAVIDSON. M.C. Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory. inhibition.and task switching. **Neuropsychologia**. v. 44. n. 11. p. 2037–2078. 2006.

DUBUC. M. M.; AUBERTIN-LEHEUDRE. M.; KARELIS. A. D. Relationship between interference control and working memory with academic performance in high school students: The Adolescent Student Academic Performance longitudinal study (ASAP). **Journal of Adolescence**. v. 80. n. 3. p. 204–213. 2020.

ESTEBAN-CORNEJO. I *et al.* Objectively measured and self-reported leisure-time sedentary behavior and academic performance in youth: The UP&DOWN Study. **Preventive Medicine**. v. 77. n. 8. p. 106-111. 2015.

FANG, K. *et al.* Screen time and childhood overweight/obesity: A systematic review and meta-analysis. **Child Care Health Development**. n. 45, p. 744-753, 2019.

FUHRMANN. D.; KNOLL. L. J.; BLAKEMORE. S.J. Adolescence as a sensitive period of brain development. **Trends in Cognitive Sciences**. v. 19. n. 10. p. 558-566. 2015.

- GABEL. L. *et al.* Associations of sedentary time patterns and TV viewing time with inflammatory and endothelial function biomarkers in children. **Pediatric Obesity**. v. 11. n. 3. p. 194–201. 2016.
- GARON. N.; BRYSON. S. E.; SMITH. I. M. Executive Function in Preschoolers: A Review Using an Integrative Framework. **Psychological Bulletin**. v. 134. n. 1. p. 31–60. 2008.
- GEBREMARIAM, K.M. *et al.* Stability and change in screen-based sedentary behaviours and associated factors among Norwegian children in the transition between childhood and adolescence. **BMC Public Health**. v. 12, n 104, 2012.
- GEBREMARIAM, K.M. *et al.* Are screen-based sedentary behaviors longitudinally associated with dietary behaviors and leisure-time physical activity in the transition into adolescence? **International Journal of Behavioral Nutrition**. v.10, n.9, p.8, 2013.
- GORDON. C.C. *et al.* Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN. T.G. *et al.* (Ed.). **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books. 1988. p.3-8.
- GOLDFIELD, G.S. *et al.* Screen time is independently associated with serum brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in youth with obesity. **Applied Physiology Nutrition and Metabolism**. n.56, p. 1083- 1090, 2021.
- GRATTON. G. *et al.* Dynamics of cognitive control: Theoretical bases, paradigms, and a view for the future. **Psychophysiology**. v. 55. n. 3. p. 1–29. 2018.
- GREEN. C. S.; LI. R.; BAVELIER. D. Perceptual learning during action video game playing. **Topics in Cognitive Science**. v. 2. n. 2. p. 202–216. 2010.
- HANUSHEK E. WOESSMANN L. Education and Economic Growth. **International Encyclopedia of Education**. Oxford: Elsevier. n. 2. p.245-52. 2010.
- HESHMAT, R. *et al.* Joint Association of Screen Time and Physical Activity with Cardiometabolic Risk Factors in a National Sample of Iranian Adolescents: The CASPIANIII Study. **Plos ONE**. v. 11, n.5, p. e0154502, 2016.
- HILLMAN. C.H; BIGGAN. J.R. A Review of Childhood Physical Activity. Brain, and Cognition: Perspectives on the Future. **Pediatric Exercise Science**. v. 29. n. 2. p.170-176. 2016.
- HUTTON. J. S. *et al.* Associations between Screen-Based Media Use and Brain White Matter Integrity in Preschool-Aged Children. **The Journal of the American Medical Association Pediatrics**. v. 174. n. 1. p. 1–10. 2020.
- HUSTON. A. C. *et al.* How young children spend their time: television and other activities. **Developmental Psychology**. v. 35. n. 4. p. 912–925. 1999.
- JACKSON. L. A. *et al.* A longitudinal study of the effects of Internet use and

videogame playing on academic performance and the roles of gender, race and income in these relationships. **Computers in Human Behavior**. v. 27. n. 1. p. 228–239. 2011.

JAYASINGHE, S.M. *et al.* The Current Global State of Movement and Physical Activity - the Health and Economic Costs of the Inactive Phenotype. **Progress in Cardiovascular Diseases**. v. 33,n.20, p.30178, 2019.

KRAUS. T.H; HUTTON. J.S. Brain connectivity in children is increased by the time they spend reading books and decreased by the length of exposure to screen-based media. **Acta Paediatrica**. v. 107. n.4. p. 685-693. 2017.

KRIST. L. *et al.* Determinants of physical activity and screen time trajectories in 7th to 9th grade adolescents—A longitudinal study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. v. 17. n. 4. p. e1401. 2020.

KHAN, N. A.; HILLMAN, C. H. The Relation of Childhood Physical Activity and Aerobic Fitness to Brain Function and Cognition: A Review. **Pediatric Exercise Science**, v. 26, n. 2, p. 138–146, 2014

LEBLANC. A. G. *et al.* The Ubiquity of the Screen: An Overview of the Risks and Benefits of Screen Time in Our Modern World. **Translational Journal of the ACSM**. v. 2. n.17.p. 104-113. 2017.

LEGER. L. A.; LAMBERT. J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2 max. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**. v. 49. n. 1. p. 1–12. 1982.

LI, S. *et al.* Is Sedentary Behavior Associated With Executive Function in Children and Adolescents? A Systematic Review. **Frontiers**. n. 10, p. 823845, 2022.

LÓPEZ-VICENTE. M. *et al.* Are Early Physical Activity and Sedentary Behaviors Related to Working Memory at 7 and 14 Years of Age? **Journal of Pediatrics**. v. 188. p. 35-41.e1. 2017.

LOPRINZI. P. The effects of sedentary behavior on memory and markers of memory function: a systematic review. **Physician and Sports Medicine**. v. 47. n. 4. p. 387–394. 2019.

MAIA, J.A.R. A importância do estudo do tracking (estabilidade e previsão) em delineamentos longitudinais: um estudo aplicado à epidemiologia da actividade física e à performance desportivo-motora. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 2, n. 4, p. 41-56, 2002.

MAHAR. M. T. *et al.* Estimation of aerobic fitness from 20-m multistage shuttle run test performance. **American Journal of Preventive Medicine**. v. 41. n. 4 suppl. 2. p. 117–123. 2011.

MALINA. R.M. Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. **American Journal Human of Biology**. v. 13. p.162-172. 2001

MARKS. J. *et al.* Changing from primary to secondary school highlights opportunities for school environment interventions aiming to increase physical activity and reduce sedentary behaviour: a longitudinal cohort study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v. 8. p. 12:59. 2015.

MIRWALD. R. L. *et al.* An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Medicine Science in Sports and Exercise**. v. 34. n. 4. p. 689–694. 2002.

MEEUSEN, R. *et al.* **Physical Activity and Educational Achievement: Insights from Exercise Neuroscience**. Taylor & Francis Group, 2018.

MOURÃO JUNIOR. C. A.; MELO. L. B. R. Integração de três conceitos: Função executiva, memória de trabalho e aprendizado. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. v. 27. n. 3. p. 309–314. 2011.

MUSAI, S; ELYAMANI, R; DERGA, I. COVID-19 and screen-based sedentary behaviour: Systematic review of digital screen time and metabolic syndrome in adolescents. **PLoS ONE**, n.17, v.3, p. e0265560.

NAVEED. S.; LAKKA. T.; HAAPALA. E. A. An overview on the associations between health behaviors and brain health in children and adolescents with special reference to diet quality. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. v. 17. n. 3. p. 953-973. 2020.

NELSON. C.A; LUCIANA. M. **Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience** (2nd ed.).Cambridge. MA: MIT Press; 2008.

OLDS. T. S. *et al.* Descriptive epidemiology of screen and non-screen sedentary time in adolescents: a cross sectional study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v. 7. n. 1. p. 92. 2010.

PAULICH. K. N. *et al.* Screen time and early adolescent mental health, academic, and social outcomes in 9- And 10-year old children: Utilizing the Adolescent Brain Cognitive DevelopmentSM (ABCD) Study. **PLoS One**. v. 16. n. 9. p. 1–23. 2021.

PAULUS. M.P. *et al.* Screen Media Activity and Brain Structure in Youth: Evidence for Diverse Structural Correlation Networks from the ABCD Study. **Neuroimage**. v. 15. n.185. p. 140–153. 2019.

PARK, H., POO, M.M. Neurotrophin regulation of neural circuit development and function. **National Rev. Neuroscience**. v.14, n.1, p. 7–23, 2013.

PEARSON, N. *et al.* Sedentary behaviour across the primary-secondary school transition: A systematic review. **Preventive Medicine**. v. 95, n., p.40-47, 2017.

PIOLA. T. S. *et al.* Insufficient physical activity levels and high screen time among adolescents: Impact of associated factors. **Ciência e Saude Coletiva**. v. 25. n. 7. p. 2803–2812. 2020.

- PRENCIPE, A. *et al.* Development of hot and cool executive function during the transition to adolescence. **Journal of Experimental Child Psychology**. v. 108. n. 3. p. 621–637. 2011.
- RIDEOUT, M. A.; MICHAEL B. R. The Common Sense census: Media use by tweens and teens. 2019. San Francisco. **CA: Common Sense Media**. 2019. Disponível em: <<https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/uploads/research/2019-census-8-to-18-full-report-updated.pdf>>. Acesso em 20 ago. 2021
- RIGLEA, T. *et al.* Contemporaneous trajectories of physical activity and screen time in adolescents. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**. v. 46. n.6. p.676-684. 2021.
- ROBERTS, K. C. *et al.* Guidelines for Children and Youth. **Health Reports**. v. 28. n. 10. p. 3–7. 2017.
- ROMANZINI, M. *et al.* Calibration of ActiGraph GT3X. Actical and RT3 accelerometers in adolescents. **European Journal of Sport Science**. v. 14. n. 1. p. 91–99. 2014.
- SAMUELS, W.E. Executive Functioning Predicts Academic Achievement in Middle School:A 4-Year Longitudinal Study. **Journal of Educational Research**. v.109. n.5. p. 478-490 2014.
- Sedentary Behavior Research Network (SBRN). Definições finais, ressalvas e exemplos dos termos-chave do Projeto de Consenso de Terminologias da Rede de Pesquisa em Comportamento Sedentário. **Sedentary Behavior Research Network**, 2020. Disponível em: <https://www.sedentarybehaviour.org/sbrn-terminology-consensus-project/portuguese-brazil-translation/>. Acesso em: mar. 2022.
- SCARPINA, F.; TAGINI, S. The stroop color and word test. **Frontiers in Psychology**. v. 8. p. 1–8. 2017.
- SCHAAN, C. W. *et al.* Prevalence of excessive screen time and TV viewing among Brazilian adolescents: a systematic review and meta-analysis. **Jornal de Pediatria**. v. 95. n. 2. p. 155–165. 2019.
- SCHULTE, T. *et al.* Effects of age, sex, and puberty on neural efficiency of cognitive and motor control in adolescents. **Brain Imaging Behavior**. v. 15. n. 4. p.1089–1107. 2020.
- STRAATMANN, V.S *et al.* Stability and bidirectional relationship between physical activity and sedentary behaviours in Brazilian adolescents: Longitudinal findings from a school cohort study. **Plos ONE**. v.14, n.1, p. e0211470, 2019.
- SIGMUND, E. *et al.* Temporal Trends in Overweight and Obesity, Physical Activity and Screen Time among Czech Adolescents from 2002 to 2014: A National Health Behaviour in School-Aged Children Study. **International Journal Environ. Res. Public Health**. n. 12, p. 11848-11868, 2015.

SOARES, P.S.M. *et al.* Screen time and working memory in adolescents: A longitudinal study. **Journal of Psychiatric Research**. n. 137, p. 266-272, 2021.

FILHO. R. C. dos S. *et al.* Comportamento sedentário em adolescentes brasileiros: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v. 25. p. 1–13. 2020.

SINA. E. *et al.* Media use trajectories and risk of metabolic syndrome in European children and adolescents: the IDEFICS/I.Family cohort. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v. 18. n. 1. p. 134. 2021.

SOCIETY. C. P.; HEALTH. D.; FORCE. T. Digital media: Promoting healthy screen use in school-aged children and adolescents. **Paediatrics and Child Health**. v. 24. n. 6. p. 402–408. 2019.

SMITH. H. Children. executive functioning. and digital media: A review. **Common Sense Media**. 2020. Disponível em: <<https://www.commonsensemedia.org/research/children-executive-functioning-and-digital-media-a-review>>. Acesso em: 15 out. 2021.

SUPANITAYANON. S.; TRAIRATVORAKUL. P.; CHONCHAIYA. W. Screen media exposure in the first 2 years of life and preschool cognitive development: a longitudinal study. **Pediatric Research**. v. 88. n. 6. p. 894–902. 2020.

SYVÄOJA. H. J. *et al.* The associations of objectively measured physical activity and sedentary time with cognitive functions in school-aged children. **PLoS One**. v. 9. n. 7. p. 1–10. 2014.

TAPIA-SERRANO, M.A. Prevalence of meeting 24-Hour Movement Guidelines from pre-school to adolescence: A systematic review and meta-analysis including 387,437 participants and 23 countries. **Journal of Sport and Health Science**, (in press). 2022.

THORELL. L. B. *et al.* Examining the relation between ratings of executive functioning and academic achievement: Findings from a cross-cultural study. **Child Neuropsychology**. v. 19. n. 6. p. 630–638. 2013.

THOMAS, G. *et al.* A Descriptive Epidemiology of Screen-Based Devices by Children and Adolescents: a Scoping Review of 130 Surveillance Studies Since 2000. **Child Indicators Research**, n.13, p.935-950, 2020.

TOMASELLO. M. **Language Development**. In: Goswami U. ed. The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development. 2nd Edition. Oxford. UK: Wiley-Blackwell. 2010. p.239-257.

TREMBLAY, M.S. *et al.* Canadian Sedentary Behaviour Guidelines for Children and Youth. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**. v. 36, n.1,p. 59-64, 2011.

TREMBLAY. M. S. *et al.* Sedentary Behavior Research Network (SBRN) -

Terminology Consensus Project process and outcome. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v. 14. n. 1. p. 1–17. 2017.

TRINH. M. H. *et al.* Association of Trajectory and Covariates of Children's Screen Media Time. **The Journal of the American Medical Association Pediatrics**. v. 174. n. 1. p. 71–78. 2020.

VAN DER NIET. A. G. *et al.* Associations between daily physical activity and executive functioning in primary school-aged children. **Journal of Science and Medicine in Sport**. v. 18. n. 6. p. 673–677. 2015.

VANDENBERGHE, D., ALBRECHT, J. The financial burden of non-communicable diseases in the European Union: a systematic review. **European Journal of Public Health**. v.30, n. 4, p.356-362, 2019.

VALKENBUG, P.M., PETER, J. The Differential Susceptibility to Media Effects Model. **Journal of Communication**. n. 63, p. 221-243, 2013.

WALSH. J. J. *et al.* Associations between 24 hour movement behaviours and global cognition in US children: a cross-sectional observational study. **The Lancet Child and Adolescent Health**. v. 2. n. 11. p. 783–791. 2018.

WARREN. C. M.; PENTZ. M. A. The feasibility and acceptability of assessing inhibitory control and working memory among adolescents via an ecological momentary assessment approach. **Child Neuropsychology**. . v. 25. n. 8. p. 1022–1034. 2020.

WASSENAAR. T. M. *et al.* A critical evaluation of systematic reviews assessing the effect of chronic physical activity on academic achievement, cognition and the brain in children and adolescents: A systematic review. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v. 17. n. 1. p. 1–18. 2020.

WICKEL. E.E. Sedentary Time, Physical Activity, and Executive Function in a Longitudinal Study of Youth. **Journal of Physical Activity & Health**. v. 14. n.3. p.222-228. 2016

WICKEL. E.E; HOWIE. E.K. Prospective bi-directional associations between sedentary time and physical activity with cognitive performance: a cohort study. **Journal of Sports Sciences**. v.37. n.6. p. 630-637. 2019.

YANG. Lin *et al.* Trends in sedentary behavior among the US population, 2001-2016. **The Journal of the American Medical Association**. v. 321. n. 16. p. 1587-1597. 2019.

ZANG, Y. Screen time and health issues in Chinese school-aged children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**. v.22, n.810, p.12, 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ASSOCIAÇÃO ENTRE ATIVIDADE FÍSICA. COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA COM CONTROLE COGNITIVO NA TRANSIÇÃO DA ADOLESCÊNCIA.

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidar a criança ou adolescente sob sua responsabilidade para participar da pesquisa **“Associação entre atividade física, comportamento sedentário e aptidão cardiorrespiratória com controle cognitivo na transição da adolescência”**. a ser realizada em Município de Londrina-PR. O objetivo da pesquisa é analisar as associações entre atividade física (AF), aptidão cardiorrespiratória (ACR), comportamento sedentário (CS) com controle cognitivo e desempenho acadêmico durante a adolescência em escolares de ambos os sexos da rede pública de Ensino do município de Londrina-PR. A participação da criança ou adolescente é muito importante e informamos que todas as avaliações serão realizadas na escola, com permissão/supervisão da direção e na UEL com sua autorização e se daria da seguinte forma: (1) Preenchimento de questionários sobre prática de atividade física, esportes, horas em frente à TV, vídeo-game, computador e celular, alimentação, consumo de bebidas alcoólicas e tabaco, horas de sono e avaliação do autoconceito; (2) Medidas de peso, estatura, altura sentada, circunferência de cintura (3) Um teste de corrida na quadra da escola; (4) Utilização de um equipamento fixado com uma fita elástica na sua cintura, que mede o movimento do corpo durante sete dias; (5) medida de ondas cerebrais por meio de um eletroencefalograma, fixado superficialmente no couro cabeludo com eletrodos; (6) Três testes de funções da inteligência realizados no computador (Teste de Blocos de Corsi, Flanker Test e Stroop Task) e (7) Coleta sanguínea. Todas as atividades serão supervisionadas por

pesquisadores devidamente treinados. e. as coletas de sangue serão coletadas por um profissional devidamente capacitado conforme as normas vigentes para tais procedimentos. Caso ocorra algum tipo de desconforto durante os procedimentos de coleta sanguínea ou em qualquer avaliação. o participante será prontamente atendido e amparado pelos pesquisadores e. caso necessário. o serviço de emergência para o atendimento do participante será acionado.

Esclarecemos que a participação da criança ou do adolescente é totalmente voluntária. podendo o(a) senhor(a) solicitar a recusa ou desistência de participação da criança ou do adolescente a qualquer momento. sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à criança ou adolescente. Esclarecemos. também. que as informações da criança ou do adolescente sob sua responsabilidade serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e para publicações posteriores e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade. de modo a preservar a identidade da criança ou do adolescente. No caso da coleta sanguínea o material biológico (sangue) será armazenado durante a realização da pesquisa e será descartado de acordo com as normas da UEL.

Esclarecemos ainda. que nem o(a) senhor(a) e nem a criança ou adolescente sob sua responsabilidade pagarão ou serão remunerados (as) pela participação. Garantimos. no entanto. que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas. quando devidas e decorrentes especificamente da participação.

Os benefícios esperados são: os participantes. bem como os responsáveis. irão receber informações referentes às atividades físicas e comportamento sedentário realizadas diariamente. bem como se esses comportamentos podem influenciar nos resultados dos testes cognitivos e conseqüentemente com o desempenho acadêmico. Além disso. também será informado quanto ao atendimento sobre alimentação. horas de sono. peso corporal. altura de acordo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde. Quanto aos riscos. são mínimos e estão relacionados com cansaço excessivo no teste de corrida na quadra e ao possível desconforto na coleta sanguínea. Caso

ocorra algum tipo de desconforto durante os procedimentos de coleta sanguínea ou em qualquer avaliação. o participante será prontamente atendido e amparado pelos pesquisadores e, caso necessário, o serviço de emergência para o atendimento do participante será acionado.

Informamos que esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA. Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor.”

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá contatar o Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque, no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Londrina pelo telefone (43) 3371-4238 / (43) 99106907/ enioronque@uel.br, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao prédio do LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao(à) senhor(a).

Londrina, ___ de _____ de 20__.



Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque

RG: 3.197.399-6

Eu, _____ (nome por extenso do
sujeito de pesquisa, tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos
da pesquisa, concordo com a participação voluntária da criança ou do
adolescente sob minha responsabilidade na pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

APÊNDICE B - TERMO DE ASSENTIMENTO

ASSOCIAÇÃO ENTRE ATIVIDADE FÍSICA. COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA COM CONTROLE COGNITIVO NA TRANSIÇÃO DA ADOLESCÊNCIA.

Prezado(a) aluno(a):

Gostaríamos de convidá-lo(a) para participar da pesquisa **“Associação entre atividade física. comportamento sedentário e aptidão cardiorrespiratória com controle cognitivo na transição da adolescência”**. a ser realizada nas escolas e na Universidade Estadual de Londrina- UEL. O objetivo da pesquisa é “analisar as associações entre atividade física (AF). aptidão cardiorrespiratória (ACR). comportamento sedentário (CS) com controle cognitivo e desempenho acadêmico durante a adolescência em escolares de ambos os sexos da rede pública de Ensino do município de Londrina-PR.”. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: (1) Preenchimento de questionários sobre prática de atividade física. esportes. horas em frente à TV. videogame. computador e celular. alimentação. consumo de bebidas alcólicas e tabaco. horas de sono e avaliação do autoconceito; (2) Medidas de peso. estatura. altura sentado. circunferência de cintura (3) Um teste de corrida na quadra da escola; (4) Utilização de um equipamento fixado com uma fita elástica na sua cintura. que mede o movimento do corpo durante sete dias; (5) medida de ondas cerebrais por meio de um eletroencefalograma. fixado superficialmente no couro cabeludo com eletrodos; (6) Três testes de funções da inteligência realizados no computador (Teste de Blocos de Corsi. Flanker Test e Stroop Task). (7) Coleta sanguínea e (8) Informações sobre o desempenho acadêmico. Todas as atividades serão supervisionadas por pesquisadores devidamente treinados. e. as coletas de sangue serão coletadas por um profissional devidamente capacitado conforme as normas vigentes para tais procedimentos. Caso ocorra algum tipo de desconforto durante os procedimentos de coleta sanguínea ou em qualquer avaliação. o participante será prontamente atendido e amparado pelos pesquisadores e. caso necessário. o serviço de emergência para o atendimento do participante será acionado.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária. podendo você: recusar-se a participar. ou mesmo desistir a qualquer momento. sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos. também. que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e para publicações posteriores e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade. de modo a preservar a sua identidade. No caso da coleta sanguínea o seu material biológico (sangue) será armazenado durante a realização da pesquisa e será descartado de acordo com as normas da UEL.

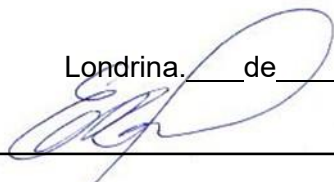
Esclarecemos ainda. que você não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação. Garantimos. no entanto. que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas. quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação.

Os benefícios esperados são: receber informações referentes às atividades físicas e comportamento sedentário realizadas diariamente. bem como se esses comportamentos podem influenciar nos seus resultados dos testes cognitivos e conseqüentemente com seu desempenho acadêmico. Além disso. também será informado quanto ao atendimento sobre alimentação. horas de sono. peso corporal e índice de massa corporal de acordo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde. Os riscos da pesquisa são mínimos e estão relacionados com cansaço excessivo no teste de corrida na quadra e ao possível desconforto na coleta sanguínea. Caso ocorra algum tipo de desconforto durante os procedimentos de coleta sanguínea ou em qualquer avaliação. o participante será prontamente atendido e amparado pelos pesquisadores e. caso necessário. o serviço de emergência para o atendimento do participante será acionado.

Informamos que esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA. Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990. sendo eles: à vida. à saúde. à alimentação. à educação. ao esporte. ao lazer. à profissionalização. à cultura. à dignidade. ao respeito. à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: "É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente. pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano. violento. aterrorizante. vexatório ou constrangedor."

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar o Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque. no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Londrina pelo telefone (43) 3371-4238 / (43) 99106907 / enioronque@uel.br. ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. situado junto ao prédio do LABESC – Laboratório Escola. no Campus Universitário. telefone 3371-5455. e-mail: cep268@uel.br. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor. sendo uma delas devidamente preenchida. assinada e entregue a você.

Londrina. _____ de _____ de 20__.



Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque

RG: 3.197.399-6

Eu. _____ (colocar nome por extenso do participante da pesquisa). tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa. concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO



QUESTIONÁRIO I					
Prezado (a) estudante:					
Este questionário faz parte da pesquisa intitulada: “Relação da atividade física e comportamento sedentário com o desempenho acadêmico e fatores de risco à saúde em adolescentes”. Leia com atenção todos os itens e responda-os COM sinceridade. Em caso de dúvidas, pergunte ao pesquisador. Os dados fornecidos por você serão mantidos em sigilo e serão utilizados somente para a realização desta pesquisa. Muito obrigado pela colaboração.					
Professor responsável: Enio Ricardo Vaz Ronque					
Data de hoje: / /	Acelerômetro N°:	Turma:	Tipo de escola <input type="checkbox"/> Mun. <input type="checkbox"/> Est. <input type="checkbox"/> Priv.		Turno de ensino: <input type="checkbox"/> Manhã <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Integral
I. DADOS PESSOAIS					
NOME COMPLETO DO ALUNO:					
ESCOLA:			Série:		
Data de nascimento: / /	Celular:	Whatsapp? N <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/>	A. Sexo: <input type="checkbox"/> 1 Masculino <input type="checkbox"/> 2 Feminino		
Nome da mãe (ou responsável):					
Nome do pai (ou responsável):					
Telefone mãe/pai (ou responsável):					
Endereço completo: N°					
Bairro/Referência:			Há quanto tempo mora no bairro?		
B. Qual a cor da sua pele?	<input type="checkbox"/> 1 Parda/Morena	<input type="checkbox"/> 2 Preta	<input type="checkbox"/> 3 Branca	<input type="checkbox"/> 4 Amarela	<input type="checkbox"/> 5 Indígena
C. Seus pais são: <input type="checkbox"/> 1 Casados/moram juntos <input type="checkbox"/> 2 Divorciados/separados					
II A. INFORMAÇÕES SOCIODEMOGRÁFICAS					
Quantos desses itens têm em sua casa? – Atenção! Não vale o que está quebrado, emprestado ou de uso comercial.					
Itens possuídos	Não tem	Tem			
1. Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
2. Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
3. Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
4. Quantidade de banheiros.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
5. DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
6. Quantidade de geladeiras.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
7. Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
8. Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks, tablets, palms ou smartphones.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
9. Quantidade de lavadora de louças.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
10. Quantidade de fornos de micro-ondas.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
11. Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
12. Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca.	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
II B. GRAU DE ESCOLARIDADE					
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.					
<input type="checkbox"/> 1 Analfabeto ou estudou até a 3ª série do fundamental		<input type="checkbox"/> 5 Médio incompleto (não concluiu o 3º ano)			
<input type="checkbox"/> 2 4ª série fundamental		<input type="checkbox"/> 6 Médio completo (concluiu o 3º ano)			
<input type="checkbox"/> 3 Fundamental Incompleto (não concluiu a antiga 8ª série)		<input type="checkbox"/> 7 Superior incompleto (não concluiu a faculdade)			
<input type="checkbox"/> 4 Fundamental completo (concluiu a antiga 8ª série)		<input type="checkbox"/> 8 Superior completo (concluiu a faculdade)			
II C. SERVIÇOS PÚBLICOS					

A. A água utilizada neste domicílio é proveniente de?					
1 <input type="checkbox"/> Rede geral de distribuição					
2 <input type="checkbox"/> Poço ou nascente					
3 <input type="checkbox"/> Outro meio					
B. Considerando o trecho da rua do seu domicílio, você diria que a rua é:					
1 <input type="checkbox"/> Asfaltada/Pavimentada					
2 <input type="checkbox"/> Terra/Cascalho					
III. EDUCAÇÃO DOS PAIS					
A. Até que série seu PAI estudou?					
<i>Não sabe</i> <input type="checkbox"/> ⁰ <i>Não se aplica</i> <input type="checkbox"/> ⁹					
<input type="checkbox"/> ¹ Analfabeto ou estudou até a 3ª série do fundamental			<input type="checkbox"/> ³ Médio incompleto (não concluiu o 3º ano)		
<input type="checkbox"/> ² 4ª série fundamental			<input type="checkbox"/> ⁶ Médio completo (concluiu o 3º ano)		
<input type="checkbox"/> ³ Fundamental Incompleto (não concluiu a antiga 8ª série)			<input type="checkbox"/> ⁷ Superior incompleto (não concluiu a faculdade)		
<input type="checkbox"/> ⁴ Fundamental completo (concluiu a antiga 8ª série)			<input type="checkbox"/> ⁸ Superior completo (concluiu a faculdade)		
B. Até que série sua MÃE estudou?					
<i>Não sabe</i> <input type="checkbox"/> ⁰ <i>Não se aplica</i> <input type="checkbox"/> ⁹					
<input type="checkbox"/> ¹ Analfabeto ou estudou até a 3ª série do fundamental			<input type="checkbox"/> ⁵ Médio incompleto (não concluiu o 3º ano)		
<input type="checkbox"/> ² 4ª série fundamental			<input type="checkbox"/> ⁶ Médio completo (concluiu o 3º ano)		
<input type="checkbox"/> ³ Fundamental Incompleto (não concluiu a antiga 8ª série)			<input type="checkbox"/> ⁷ Superior incompleto (não concluiu a faculdade)		
<input type="checkbox"/> ⁴ Fundamental completo (concluiu a antiga 8ª série)			<input type="checkbox"/> ⁸ Superior completo (concluiu a faculdade)		
IV. AVALIAÇÃO DO SONO E SAÚDE					
				Dorme?	Acorda?
A. Em um dia normal de semana (segunda a sexta-feira) que horas você...					
B. Em um dia normal de final de semana (sábado ou domingo) que horas você...					
C. De maneira geral, como você avalia a qualidade do seu sono?		<input type="checkbox"/> ¹ Ruim	<input type="checkbox"/> ² Regular	<input type="checkbox"/> ³ Boa	<input type="checkbox"/> ⁴ Muito boa
D. De maneira geral, como você avalia a sua saúde?		<input type="checkbox"/> ¹ Ruim	<input type="checkbox"/> ² Regular	<input type="checkbox"/> ³ Boa	<input type="checkbox"/> ⁴ Muito boa
E. De maneira geral, como você avalia a sua qualidade de vida?		<input type="checkbox"/> ¹ Ruim	<input type="checkbox"/> ² Regular	<input type="checkbox"/> ³ Boa	<input type="checkbox"/> ⁴ Muito boa
		<input type="checkbox"/> ⁵ Excelente			<input type="checkbox"/> ⁵ Excelente

V. USO DE CIGARRO E ÁLCOOL						
A. Nos últimos 30 dias, em quantos dias você fumou cigarros?						
<input type="checkbox"/> Nenhum ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 2 dias ²	<input type="checkbox"/> 3 a 5 dias ³	<input type="checkbox"/> 6 a 9 dias ⁴	<input type="checkbox"/> 10 a 19 dias ⁵	<input type="checkbox"/> 20 a 29 dias ⁶	<input type="checkbox"/> Todos os dias ⁷
B. Nos últimos 30 dias, em quantos dias você consumiu pelo menos uma dose* de bebida contendo álcool?						
<input type="checkbox"/> Nenhum ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 2 dias ²	<input type="checkbox"/> 3 a 5 dias ³	<input type="checkbox"/> 6 a 9 dias ⁴	<input type="checkbox"/> 10 a 19 dias ⁵	<input type="checkbox"/> 20 a 29 dias ⁶	<input type="checkbox"/> Todos os dias ⁷
<i>*Uma dose de bebida alcoólica corresponde a uma lata de cerveja, uma taça de vinho, uma dose de uísque, vodka, rum, cachaça, etc.</i>						
VI. COMPORTAMENTOS DE SAÚDE RELACIONADOS AOS HÁBITOS ALIMENTARES						
A. Não existem respostas corretas. Marcar apenas uma das alternativas, baseando-se no que você realmente está fazendo a respeito da questão solicitada (considerar uma semana com rotina escolar normal)						
1. Em quantos dias da última semana você consumiu leite, iogurte ou carnes vermelhas?						
<input type="checkbox"/> 0 dias ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 3 dias ²	<input type="checkbox"/> 4 a 6 dias ³	<input type="checkbox"/> 7 dias ⁴			
2. Em quantos dias da última semana você comeu frutas, tais como maçãs, laranjas, bananas, peras ou outras quaisquer?						
<input type="checkbox"/> 0 dias ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 3 dias ²	<input type="checkbox"/> 4 a 6 dias ³	<input type="checkbox"/> 7 dias ⁴			
3. Em quantos dias da última semana você comeu verduras, tais como alfaces, tomates, pepinos, brócolis, couve ou outros quaisquer?						
<input type="checkbox"/> 0 dias ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 3 dias ²	<input type="checkbox"/> 4 a 6 dias ³	<input type="checkbox"/> 7 dias ⁴			
4. Em quantos dias da última semana você comeu salgadinhos industrializados (tipo "chips" - cheetos, batatas fritas, fandangos), salgados de lanchonete (coxinha, esfirra, cachorro-quente) ou outros tipos de alimentos salgados, tais como presunto, mortadela, linguiça ou salame?						
<input type="checkbox"/> 0 dias ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 3 dias ²	<input type="checkbox"/> 4 a 6 dias ³	<input type="checkbox"/> 7 dias ⁴			
5. Em quantos dias da última semana você bebeu/comeu alimentos com cafeína, tais como refrigerantes do tipo "cola" (coca-cola, pepsi), café, chá mate ou chocolates?						
<input type="checkbox"/> 0 dias ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 3 dias ²	<input type="checkbox"/> 4 a 6 dias ³	<input type="checkbox"/> 7 dias ⁴			

VII A. PRÁTICA ESPORTIVA ATUAL E PARTICIPAÇÃO EM AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA					
1. Fora da escola, você pratica alguma atividade esportiva (ex: jogar futebol/futsal, vôlei, basquete, aulas de natação, muay thay, judô, karatê, dança, balé, etc)?					
<input type="checkbox"/> ¹ Não		<input type="checkbox"/> ² Sim → Qual(s) _____			
2. Se SIM , quantas vezes por semana pratica essa atividade?					
<input type="checkbox"/> 1 vez ¹	<input type="checkbox"/> 2 vezes ²	<input type="checkbox"/> 3 vezes ³	<input type="checkbox"/> 4 vezes ⁴	<input type="checkbox"/> 5 ou +vezes ⁵	
3. Durante uma SEMANA NORMAL, em quantas AULAS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA você participa?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma aula ¹	<input type="checkbox"/> 1 aula ²	<input type="checkbox"/> 2 aulas ³	<input type="checkbox"/> 3 aulas ⁴		
VII B. PRÁTICA ESPORTIVA NA INFÂNCIA					
1. Fora da escola, você praticou alguma <i>atividade esportiva supervisionada</i> (com professor de escolinha, treinador de time, etc.) por <i>pelo menos 1 ano</i> , entre os 7 e 10 anos de idade?					
<input type="checkbox"/> ¹ Não		<input type="checkbox"/> ² Sim → Qual _____			
VIII A. COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO (Considerar uma semana com rotina escolar normal)					
Agora vamos falar sobre Comportamentos Sedentários. Comportamentos Sedentários são as atividades que são realizadas na POSIÇÃO SENTADA ou DEITADA como: assistir TV, utilizar o computador, jogar videogame, mexer no celular/tablete.					
1. Em UM dia normal de SEMANA (SEGUNDA A SEXTA-FEIRA), quantas horas você:					
A. Assiste TV (programação normal-sem incluir DVDs e videogame)?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
B. Assiste DVDs (Filmes /Séries/Shows)?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
C. Joga no videogame/celular/tablet?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
D. Utiliza o celular para conversar (pelo whats app/facebook/SMS)					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
E. Usa o computador para fazer tarefas da escola?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
F. Usa o computador para seu lazer e diversão (jogar, navegar na internet, redes sociais)?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
G. Estuda matérias escolares como Português, Matemática, Ciências, Inglês, História, Geografia ou outras, FORA da escola?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
H. Lê livros (incluindo os solicitados pelos professores), Revistas, Gibis, ou outros?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
I. Faz as tarefas escolares (lição de casa)?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
2. Em UM dia normal de FIM SEMANA (SÁBADO OU DOMINGO), quantas horas você:					
A. Assiste TV (programação normal-sem incluir DVDs e videogame)?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
B. Assiste DVDs (Filmes /Séries/Shows)?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
C. Joga no videogame/celular/tablet?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
D. Utiliza o celular para conversar (pelo whats app/facebook/SMS)					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
E. Usa o computador para fazer tarefas da escola?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
F. Usa o computador para seu lazer e diversão (jogar, navegar na internet, redes sociais)?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
G. Estuda matérias escolares como Português, Matemática, Ciências, Inglês, História, Geografia ou outras, FORA da escola?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
H. Lê livros (incluindo os solicitados pelos professores), Revistas, Gibis, ou outros?					
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹	<input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ²	<input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³	<input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴	<input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵

I. Faz as tarefas escolares (lição de casa)?	
<input type="checkbox"/> Nenhuma ⁰	<input type="checkbox"/> Até 1 Hora ¹ <input type="checkbox"/> +1 até 2 Horas ² <input type="checkbox"/> +2 até 3 Horas ³ <input type="checkbox"/> +3 até 4 Horas ⁴ <input type="checkbox"/> + 4 Horas ⁵
VIII B. TEMPO DE TELA	
1. <i>Você possui em seu QUARTO:</i> <input type="checkbox"/> ¹ TV/DVD <input type="checkbox"/> ² Vídeogame <input type="checkbox"/> ³ Computador <input type="checkbox"/> ⁰ Nenhum	
2. <i>Considerando todas as atividades de TEMPO DE TELA abaixo, em qual delas você passa a MAIOR PARTE do tempo? Escolha apenas UMA opção!</i>	
<input type="checkbox"/> ¹ TV (Novelas, filmes, séries, etc)	<input type="checkbox"/> ⁴ Computador/Notebook (Jogos)
<input type="checkbox"/> ² Vídeogame	<input type="checkbox"/> ⁵ Celular/Tablet (WhatsApp, Facebook, Instagram, Twitter)
<input type="checkbox"/> ³ Computador/Notebook (Internet, redes sociais)	<input type="checkbox"/> ⁶ Celular/ Tablet (Jogos)
3. <i>Em que tipo de JOGO (de videogame, computador/notebook, celular/tablet) você dedica mais tempo?</i>	
<input type="checkbox"/> ¹ Ação/Aventura (Ex: God of war, Batman: arkham asylum, etc.)	<input type="checkbox"/> ⁷ Luta (Ex: Tekken, Mortal Kombat, Street fighter, etc.)
<input type="checkbox"/> ² RPG (Ex: Skyrim: the Elder scroll V, Dark souls, etc.)	<input type="checkbox"/> ⁸ Música (Ex: Guitar hero, Rock band, Guitar smith, etc.)
<input type="checkbox"/> ³ Esportes (Ex: PES, FIFA, etc.)	<input type="checkbox"/> ⁹ Estratégia (Ex: Warcraft, Age of mythology, Age of empires)
<input type="checkbox"/> ⁴ Corrida (Ex: Need for speed, gran turismo, Fórmula 1, etc.)	<input type="checkbox"/> ¹⁰ Tiro (Ex: Counter Strike, Battlefield, Call of Duty, etc.)
<input type="checkbox"/> ⁵ Plataforma (Ex: Super Mário, Sonic, etc.)	<input type="checkbox"/> ¹¹ Outros _____
<input type="checkbox"/> ⁶ Puzzle (Ex: Candy Crush, Angry Birds, Flow free, etc.)	<input type="checkbox"/> ¹² Nenhum
IX. AMBIENTE ESCOLAR	
1. Você gosta da sua escola?	<input type="checkbox"/> ¹ Sim <input type="checkbox"/> ² Não
2. Você gosta dos professores da sua escola?	<input type="checkbox"/> ¹ Sim <input type="checkbox"/> ² Não
3. Você gosta dos seus colegas de escola?	<input type="checkbox"/> ¹ Sim <input type="checkbox"/> ² Não
4. Seus colegas te aceitam como você é?	<input type="checkbox"/> ¹ Sim <input type="checkbox"/> ² Não
5. Você se sente sozinho na escola?	<input type="checkbox"/> ¹ Sim <input type="checkbox"/> ² Não
6. Seus pais (ou parentes) te ajudam nas tarefas escolares?	<input type="checkbox"/> ¹ Sim <input type="checkbox"/> ² Não
7. Você já repetiu algum ano escolar?	<input type="checkbox"/> ¹ Sim → Qual _____ <input type="checkbox"/> ² Não

APÊNDICE D - ESTUDOS QUE ANALISARAM A ASSOCIAÇÃO ENTRE TT E ASPECTOS COGNITIVOS EM JOVENS.

Quadro 2. Resumo dos estudos que analisaram a associação entre TT e aspectos cognitivos em jovens.

<i>Autores</i>	<i>Amostra</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Métodos</i>	<i>Principais resultados</i>	<i>Conclusões</i>
Horowitz-Kraus; Hutton, 2017	N= 19 (11 fem.); idade média= 10 anos. Dados transversais	Comparar o tempo gasto usando mídia baseada em tela e leitura com conectividade funcional do cérebro.	-Tempo de tela (TT) e leitura: questionário StimQ-P -Cognição: Ressonância magnética -Capacidade de leitura: Testes Woodcock-Johnson -Dificuldade de atenção: relatório dos pais (Conners)	Após controle de habilidade de leitura, leitura foi associado a áreas do cérebro responsáveis pelo controle cognitivo (F=4,88; P<0.001) e TT (F=1,99; P<0.001)	O TT apresentou efeito negativo a áreas do cérebro responsáveis pelo controle cognitivo, enquanto a leitura apresentou efeito positivo.
Walsh et al., 2018	N= 4.524 (52% fem.); idade média= 10 anos. Dados transversais (ABCD study)	Investigar a relação dos comportamentos de 24 horas e desempenho cognitivo.	-TT: autorrelato (Youth Screen time) - Cognição global: teste computadorizado (NIH toolbox) -Nível socioeconômico; etnia (questionário); IMC (score z, [OMS,2007]); maturação somática (Youth Pubertal Development Scale)	Atender a recomendação de ≤2 h/dia de TT foi positivamente associado com cognição global ($\beta = 4,25$, $P < 0,0001$, variância explicada 23%) quando comparado a medidas superiores a recomendadas.	Limitar o TT a duas horas por dia associou-se a medidas superiores de cognição global
López-Vicente et al., 2017	N= 307 (51% fem.); idade média= 6 anos. Dados prospectivos de	Avaliar o papel do comportamento sedentário (CS) no ensino fundamental	-CS: assistir TV e outros CS (questionários para os pais). -Memória de trabalho: tarefa computadorizada	Após ajuste por variáveis de confusão, assistir TV não se associou a memória de trabalho nas moças ($\beta=1,33$, $P>0,05$), bem como outros CS ($\beta=0,29$, $P>0,05$).	Níveis elevados de CS aos sete anos de idade foi associado negativamente a memória de trabalho aos 14 anos em rapazes.

	uma coorte de nascimentos de 4 regiões espanholas.	sobre a memória de trabalho na adolescência.	(N-back) avaliada 14 anos de idade. - Escolaridade da mãe (questionário)	- Nos rapazes, assistir TV não se associou a memória de trabalho ($\beta=-1,06$, $P>0,05$), mas apresentou associação negativa com outros CS ($\beta=-5,07$, $P<0,05$).	
Chetty-Mhlanga et al., 2020	N= 1001 (53% fem.); idades: 9 e 16 anos Dados transversais Child Health Agricultural Pesticide Study in South Africa (CapSA)	Investigar a prevalência e associação dos diferentes aspectos da mídia eletrônica com resultados neurocognitivos.	-Uso de mídia eletrônica: questionário e Mobile Phone Problem Use Scale-10 (MPPUS-10). -Performance cognitiva: Velocidade de processamento; memória e atenção (teste computadorizado CANTAB)	Após ajustes por variáveis de confusão, não houve mudança na pontuação dos domínios, velocidade de processamento e memória independente da exposição do tempo de tela total ser médio ou alto, respectivamente (95%CI) [0,05 (- 0,02; 0,12)]; [-0,12 (- 0,80; 0,57)]. O tempo de tela total médio e alto associou-se significativamente com maior pontuação no domínio de atenção, respectivamente [0,22 (0,10; 0,36)]; [0,16 (0,02; 0,30)] $P<0,05$.	O tempo médio em mídia eletrônica parece contribuir no desempenho de tarefas cognitivas, principalmente no domínio da atenção em adolescentes de países de baixa renda.
Walsh et al., 2020	N= 11.875 (5.681 fem.); Idade média: 10 anos. Dados transversais (ABCD study)	Investigar associação entre uso de tela (tempo e tipo) e cognição, além de testar a hipótese de que todos os tipos de tela se associam negativamente com aspectos cognitivos.	- Uso de tela recreacional: Horas em TV, assistir vídeos, videogame, mensagens instantâneas, redes sociais, bate-papo por vídeos. (Youth Screen Time Survey [autorrelato]). - Cognição global: inteligência cristalizada (leitura e linguagem) e	- Cognição global: adolescentes nos tercils alto (7.2 h/dia; $\beta= -1.76$ [-2.12,- 1.40], $p< 0.001$) e médio (2.9 h/dia; $\beta= - 0.82$ [-1.15, -0.48], $p <0.001$) para o tempo total diário de tela apresentaram medidas mais baixas quando comparadas com aqueles no tercil baixo (1,2 h/dia). Com relação ao tipo de tela, tercil alto de assistir TV ($\beta=- 0.99$	Níveis mais elevados de assistir TV, vídeos e do tempo de mídia social foram associados a medidas mais baixas de cognição, enquanto que maior tempo de videogame pode ser benéfico para alguns aspectos cognitivos. Contudo, a moderação do uso da tela deve ser incentivada para promover o desenvolvimento cognitivo ideal.

			<p>fluída (memória de trabalho, atenção, função executiva, velocidade de processamento). (Youth National Institutes of Health (NIH) Toolbox®) administrado em tablets.</p> <p>- Covariáveis: idade, educação dos pais, renda familiar, etnia, estado puberal, proficiência do idioma, atividade física e duração de sono.</p>	<p>[-1.35,- 0.64], $p < 0.001$), vídeos ($\beta = -1.05$ [-1.43, -0.67], $p < 0.001$) e mídia social ($\beta = -0.79$ [-1.14, -0.44], $p < 0.001$) apresentaram medidas mais baixas quando comparado com tercil baixo. O tercil médio de videogame apresentou medidas superiores quando comparado com tercil baixo ($\beta = 0.36$ [0.02, 0.70], $p = 0.036$). Não houve diferenças entre o alto vs. baixo tercis para videogame ($\beta = 0.12$ [-0.25, 0.48], $p = 0.53$). Não houve diferenças entre rapazes e moças quanto a essas associações, esse modelo foi responsável por ~30% da variação do desempenho da cognição global.</p> <p>- Inteligência fluída: adolescentes nos tercis alto ($\beta = -1.85$ [-2.30, -1.40], $p < 0.001$) e médio ($\beta = -0.75$ [-1.11, -0.36], $p < 0.001$) para o tempo total de tela tiveram medidas mais baixas em comparação com tercil baixo. Com relação ao tipo, os tercis altos de assistir TV</p>	
--	--	--	---	--	--

				<p>($\beta = -0.80$ [-1.24, -0.35], $p < 0.001$) e mídia sociais ($\beta = -0.71$ [-1.15, -0.27], $p = 0.002$) apresentaram pior desempenho quando comparado com tercil inferior. O tercil inferior para assistir vídeos foi associado a um desempenho superior em comparação com médio ($\beta = -0.89$ [-1.32, -0.72], $p < 0.001$) e alto ($\beta = -1.19$ [-1.67, -0.72], $p < 0.001$).</p> <p>Rapazes no tercil médio ($\beta = 1.10$ [0.41, 1.79], $p < 0.002$) e alto ($\beta = 0.82$ [0.12, 1.53], $p = 0.022$) para videogames apresentam indicadores superiores quando comparado com tercil inferior. Moças apresentaram uma associação positiva e não significativa do tempo de videogame no tercil médio ($\beta = 0.48$ [-0.08, 0.58], $p = 0.092$), mas negativa no tercil alto ($\beta = -0.13$ [-0.83, 0.58], $p = 0.72$) quando comparado com tercil inferior.</p> <p>- Inteligência cristalizada: adolescentes no tercil alto ($\beta = -1.09$ [-1.37, -0.81], $p < 0.001$) e médio ($\beta = -0.57$ [-0.83, -0.31], $p < 0.001$)</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>apresentaram medidas inferiores quando comparadas com tercil inferior. Com relação aos tipos, adolescentes do tercil baixo de assistir TV apresentaram medidas superiores quando comparado com tercis médio ($\beta=-0,44$ [-0,70, - 0,18], $p=0,001$) e alto ($\beta=-0,89$ [-1,16, -0,61], $p< 0,001$). O tercil alto para mídia social apresentou desempenho pior em comparação com tercil baixo ($\beta=-0,60$ [-0,88, -0,33], $p< 0,001$). O tercil alto para videogame apresentou resultados superiores em comparação com tercil baixo ($\beta= 0,32$ [0,04, 0,61], $p=0,026$). No geral, esses modelos foram responsáveis por ~21% da variação na inteligência fluída e 31% da variância na inteligência cristalizada.</p>	
<p>Zavala-Crichton et al., 2020</p>	<p>N= 99 (60,6% masc.); Idade média= 10.1 anos.</p> <p>Dados transversais (ActiveBrains)</p>	<p>Investigar associações dos diferentes CS com inteligência fluída e cristalizada.</p>	<p>- CS: tempo (horas): assistir TV, jogar videogame, uso de computador, celular. (Youth Activity Profile-Spain (YAP-S) - questionário autorrelato.</p>	<p>Após os ajustes por variáveis de confusão, o tempo total sedentário foi positivamente associado ao score de inteligência cristalizada ($\beta=0.292$; $p<0,05$) no modelo1 controlado por sexo, PVC, escolaridade dos pais e IMC</p>	<p>O tempo dispendido frente à TV, videogames, computador e celular não se associou e nenhuma medida de inteligência. Apenas o tempo sedentário total foi capaz de prever maiores scores de inteligência cristalizada.</p>

			<p>- Inteligência fluída e cristalizada: Kaufman Brief Intelligence Test (K-BIT) - administrado por avaliadores.</p> <p>- Covariáveis: sexo, pico de velocidade do crescimento (PVC), escolaridade dos pais, índice de massa corporal (IMC) e aptidão cardiorrespiratória.</p>	<p>e no modelo 2 (modelo 1+aptidão cardiorrespiratória) ($\beta=0.228;p<0,05$). Assistir TV e jogar videogame não apresentou associação.</p>	
<p>Caamaño-Navarrete et al.,2021</p>	<p>N=248 (111 femin.); Idade média: 12 anos.</p> <p>Estudo transversal de uma escola particular em Temuco (Chile) determinada por conveniência.</p>	<p>Determinar a associação entre função executiva (atenção seletiva e concentração) com TT.</p>	<p>- TT: horas/dia assistindo TV e jogando videogame (Krece Plus).</p> <p>- Função executiva: teste D2 (questionário)</p>	<p>Após ajuste por idade e sexo, o TT não se associou de forma significativa a atenção seletiva ($\beta= -0.697 [-10.11; 8.72]$ $p=0.884$). Em contrapartida, foi apresentado uma associação negativa com score de concentração ($\beta= -5.498 [-9.36; -1.63]$ $p=0.006$). Ao comparar os grupos de TT (<2 h/dia vs. >2 h/dia), adolescentes com TT de 2h/dia apresentaram atenção seletiva significativamente melhor ($p=0,024$) e concentração ($p<0,001$) quando comparado com grupo que passava mais que 2 h/dia.</p>	<p>Conclui-se que o TT está relacionado com aspectos da função executiva. A diminuição do tempo de tela deve ser uma estratégia curto-efetiva na promoção do desenvolvimento cognitivo saudável.</p>

<p>Kirlik et al., 2021</p>	<p>N= 9.718 (47,2 % femin.); Idade média= 10 anos</p> <p>Dados transversais (ABCD study)</p>	<p>Examinar associação entre funcionamento cognitivo fluído com domínios comportamentais (mídia de tela).</p>	<p>- Mídia de tela (horas): Assistir TV, filmes ou vídeos; jogar videogame, mensagens instantâneas, mídia social. (Questionário respondido pelos pais sobre as horas dispendidas em cada mídia de tela).</p> <p>- Funcionamento cognitivo fluído (FCF): combinação de pontuações de tarefas: medição dimensional; controle inibitório; tarefa de flanker; memória de trabalho; velocidade de processamento. (Youth National Institutes of Health (NIH) Toolbox®) administrado em tablets).</p>	<p>Após a correção por idade, a atividade de mídia de tela correlaciona-se negativamente com FCF ($r = -0,89$; $p < 0,001$). A mídia de tela em um ranking de importância de variáveis que predizem o FCF, ficou como 6º colocada.</p>	<p>Conclui-se que, a atividade de mídia de tela sendo um comportamento potencialmente modificável, pode servir não apenas para melhorar a capacidade cognitiva, mas também pode constituir como um fator de proteção contra o impacto negativo a saúde mental e cognitiva.</p>
<p>Soares et al., 2021</p>	<p>N= 3625 (53% femin.); Idade média: 11; 15; 18 e 22 anos.</p> <p>Estudo prospectivo - Coorte de nascimento de Pelotas (Brasil) de 1993.</p>	<p>Investigar a associação entre medidas de TT e memória de trabalho na adolescência.</p>	<p>- TT: questionário padronizado com perguntas sobre tempo gasto de TV, videogame e computador aos 11, 15 e 18 anos de idade. (Autorrelato – entrevista face a face).</p> <p>- Memória de trabalho (MT): subteste Digit Span do WAIS-III, aos 22 anos de idade. (Administrado manualmente por um psicólogo).</p>	<p>- Após ajustes para variáveis de confusão, o tempo de TV nos rapazes aos 11 anos aumentou a pontuação nos testes de MT aos 22 anos ($\beta = 0,09$; $0,04$; $0,13$; $p < 0,001$), o QI aos 18 anos foi responsável por 51% dessa associação. Nas moças não houve associações.</p> <p>- <i>Tempo de videogame</i> nos rapazes aos 11 anos aumentou a pontuação nos</p>	<p>Conclui-se que o TT se associa positivamente com scores do teste de MT apenas nos rapazes, sugerindo que estes efeitos não são os mesmos em detrimento do sexo, além disso, é importante considerar o importante papel mediador do QI nestas relações.</p>

			<p>- Covariáveis: Quociente de inteligência ([QI]- (WAIS-III); sexo; cor da pele; renda familiar; idade gestacional; escolaridade materna; consumo de álcool; peso ao nascer (Autorreferidas pelas mães); transtornos mentais maternos (SRQ-20); dificuldade de atenção e hiperatividade dos filhos (Questionário reportado aos pais); Atividade física (autorreferida- entrevista) e duração de sono.</p>	<p>testes de MT aos 22 anos ($\beta = 0.08$ (0.00; 0.15; $p < 0,05$), o QI aos 18 anos mediou essa associação $\beta = 0.02$ (0.00; 0.04; $p < 0,05$). Nas moças não houve associações.</p> <p>- Tempo em computador aos 11 ($\beta = 0.22$; 0.10; 0.35; $p < 0,001$) e 15 anos de idade ($\beta = 0.06$; 0.01; 0.12; $p < 0,001$) nos rapazes associou-se positivamente com os scores da MT aos 22 anos. Nas moças não houve associações.</p>	
--	--	--	--	--	--

ANEXOS

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DO NUCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE LONDRINA.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED



TERMO DE CONCORDÂNCIA DO NRE PARA A UNIDADE CEDENTE

Londrina, 16 de Abril de 2019.

Senhor (a) Coordenador (a),

Declaramos que este Núcleo Regional de Educação de Londrina está de acordo com a condução do projeto de pesquisa ASSOCIAÇÃO ENTRE ATIVIDADE FÍSICA, COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA COM CONTROLE COGNITIVO NA TRANSIÇÃO DA ADOLESCÊNCIA, a ser realizado pelos pesquisadores Maria Raquel de Oliveira Bueno e Vinicius Muller Reis Weber nas seguintes unidades de ensino: CE Profª Adélia Dionísio Barbosa, CE Albino Feijó Sanches, CE Ana Molina Garcia, CE Barão do Rio Branco, CE Benedita Rosa Rezende, 2º Colégio da Polícia Militar do Paraná, Colégio Estadual Hugo Simas, Instituto de Educação Estadual de Londrina, CE Marcelino Champagnat, CE Prof. Newton Guimarães, CE Profª. Olympia Moraes Tormenta, CE Polivalente, CE Rina M. J. Francovig, CE Tsuru Oguido, CE Vista Bela, tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com Seres Humanos, da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Estamos cientes que os participantes da pesquisa serão alunos, pertencentes à Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná, bem como de que o presente trabalho deverá seguir a Resolução 466/2012 (CNS) e o Decreto nº 7037, de 2009.

Da mesma forma, temos ciência que os pesquisadores somente

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED



poderão iniciar a pesquisa pretendida após encaminhar, a esta Instituição, uma via do parecer de aprovação do estudo emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Londrina, 16 de Abril de 2019.

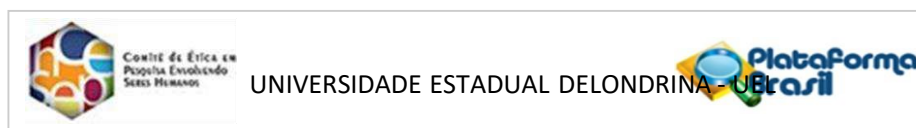
Flávio Afonso Montes

Flávio Afonso Montes
RG. 9.118.627-6
EENS/NRE/LONDRINA

Jéssica Elizabeth Gonçalves Pieri

Jessica E. G. Pieri
RG.: 4.349.284-5 - Decreto 0918/19
CHEFE/NRE - LONDRINA

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: ASSOCIAÇÃO ENTRE ATIVIDADE FÍSICA, COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA COM CONTROLE COGNITIVO NA TRANSIÇÃO DA ADOLESCÊNCIA.

Pesquisador: Enio Ricardo Vaz Ronque

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 13655119.0.0000.5231

Instituição Proponente: CEFE - Departamento de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.389.373

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa intitulado ASSOCIAÇÃO ENTRE ATIVIDADE FÍSICA, COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA COM CONTROLE COGNITIVO NA TRANSIÇÃO DA

ADOLESCÊNCIA, sob responsabilidade do pesquisador Enio Ricardo Vaz Ronque, vinculado ao Departamento de Educação Física, CEFE-UEL.

O estudo apresenta delineamento longitudinal, e será realizado com a participação dos alunos que possuem dados válidos de acelerômetros na primeira fase do estudo e que atualmente estão matriculados no 8º e 9º anos do Ensino Fundamental II e no 1º ano do ensino médio da cidade de Londrina-PR.

O objetivo principal da pesquisa é analisar as associações entre atividade física, aptidão cardiorrespiratória, e comportamento sedentário com o controle cognitivo durante a adolescência em estudantes de ambos os sexos da rede pública de ensino do município de Londrina-PR.

As coletas serão realizadas nas próprias escolas em períodos extracurriculares ou nas aulas de educação física, sem que haja interrupção das outras disciplinas. Caso haja necessidade de avaliações nas dependências da UEL os pesquisadores ficarão responsáveis pelo deslocamento dos alunos. Desse modo, os alunos não terão qualquer tipo de custo financeiro.

Todos os procedimentos de coletas de dados serão realizados por pesquisadores devidamente treinados e serão utilizadas técnicas padronizadas para a coleta de todas as variáveis do estudo.

Endereço: LABESC - Sala 14

CEP: 86.057-970

UF: PR

Município: LONDRINA