

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**DO AMBIENTE AO SUJEITO: FATORES ASSOCIADOS
AO DESEMPENHO ESCOLAR DE CRIANÇAS RURAIS
PARAENSES**

DOUGLAS ALENCAR VIEIRA

São Cristóvão

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**DO AMBIENTE AO SUJEITO: FATORES ASSOCIADOS
AO DESEMPENHO ESCOLAR DE CRIANÇAS RURAIS
PARAENSES**

DOUGLAS ALENCAR VIEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Orientadora: Dra. Thayse Natacha Queiroz Ferreira Gomes

Coorientadora: MSc. Mabliny Thuany Gonzaga Santos

São Cristóvão

2023

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

V658d Vieira, Douglas Alencar
Do ambiente ao sujeito : fatores associados ao desempenho escolar de crianças rurais paraenses / Douglas Alencar Vieira ; orientadora Thayse Natacha Queiroz Ferreira Gomes. – São Cristóvão, SE, 2023.
126 f. : il.

Dissertação (mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Sergipe, 2023.

1. Educação física. 2. Exercícios físicos. 3. Capacidade motora nas crianças - Pará. 4. Aprendizagem . 5. Capacidade de aprendizagem. 6. Educação rural I. Gomes, Thayse Natacha Queiroz Ferreira, orient. II. Título.

CDU 796.012.1:37.091.26

DOUGLAS ALENCAR VIEIRA

**DO AMBIENTE AO SUJEITO: ATIVIDADE FÍSICA E
OUTROS FATORES ASSOCIADOS AO DESEMPENHO
ESCOLAR DE CRIANÇAS RURAIS PARAENSES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Aprovada em 03 / 05 / 2023

Dra. Thayse Natacha Queiroz Ferreira Gomes

Dr. Paulo Felipe Ribeiro Bandeira

Dra. Raquel Nichele de Chaves

PARECER

“Sempre nos definimos pela capacidade de superar o impossível. E contamos esses momentos. Esses momentos em que ousamos almejar mais alto, quebrar barreiras, alcançar as estrelas, fazer o desconhecido conhecido. Contamos esses momentos como nossas conquistas de maior orgulho. Mas perdemos tudo isso. Ou talvez apenas tenhamos esquecido que ainda somos pioneiros. E mal começamos. E que nossas maiores realizações não podem ficar para trás, porque nosso destino está acima de nós.”

(Jonathan Nolan)

*Dedico esta dissertação a todos os que contribuíram na
construção da estrada que me trouxe até aqui.*

AGRADECIMENTOS

Uma personagem de uma das minhas histórias favoritas disse certa vez que “*você não pode pular direto para o final, a jornada é a melhor parte*”. E embora árdua, nós não estamos sozinhos nessa caminhada. Eu, pelo menos, nunca estive.

Minha eterna gratidão à minha mãe, a pessoa mais forte desse mundo, que sempre apoiou as minhas decisões, por mais tolas que elas fossem, e que sempre me deu colo todas as vezes que eu caí. Tudo que sou hoje é graças a você. Eu te amo!

Aos meus irmãos. Que embora eu não me levantaria do sofá nem para pegar um copo d’água para os dois, com certeza daria minha vida por eles se fosse necessário.

Ao Ângelo, meu melhor amigo. Ouvi uma vez que “*amizade é um reflexo involuntário, simplesmente acontece, você não pode controlar*”, e esse reflexo da vida me deu um grande irmão. Obrigado pela parceria.

Sou imensamente grato à minha orientadora, prof.^a Thayse. Uma das pessoas mais incríveis que eu conheci nesse percurso, de um coração maravilhoso. Obrigado pela forma como me acolheu no início e, principalmente, pela maneira como me conduziu até o fim. Por cada palavra amiga de incentivo, pelos ensinamentos e por cada puxão de orelha. Obrigado pela experiência incrível que me proporcionou na Irlanda, foi de muito aprendizado e sem dúvidas uma das melhores da minha vida. Faltam palavras para demonstrar toda minha gratidão. Seja sempre essa luz. “*Lumos maxima*” ✨!

À Mabliny, a mineira mais gente boa e que eu tive o prazer de conhecer nessa caminhada. Agradeço todos os incentivos, o conhecimento compartilhado, as experiências proporcionadas, as conversas aleatórias e até mesmo os memes trocados no *Instagram*. Siga em frente que o mundo é teu!

Não poderia deixar de agradecer aos meus amigos Alan, Zaino, Ju e Amanda, que me receberam de portas abertas durante as semanas que passei em Aracaju. Desejo muito sucesso a vocês.

À Elenir, por sempre se meter nas loucuras acadêmicas que eu proponho, pelo apoio que me deu durante esse processo e, principalmente, por alimentar meu gato. Seja forte, você vai longe!

Às minhas amigas de convivência diária, Carla e Nely. Agradeço o incentivo que sempre me deram, pelas risadas soltas nos domingos entediados e por serem minha segunda família. Vocês merecem o mundo!

Aos meus amigos, que, mesmo distantes, seguem torcendo por mim. Estou morrendo de saudades.

À Nira e Marli, que contribuíram para o desenvolvimento do projeto. Muito obrigado, vocês foram fundamentais para esse resultado.

Aos docentes e colegas do PPGEF, por todo o conhecimento compartilhado durante esses dois anos. Desejo muito sucesso a vocês.

Por fim, na minha última referência *nerd*, faço minhas as palavras do Dr. Sheldon Cooper: *“Essa honra não pertence só a mim. Eu não estaria aqui se não fosse por algumas pessoas muito importantes na minha vida. Eu cometi o equívoco de achar que minhas realizações eram só minhas. Nada poderia estar mais distante da verdade. Eu fui encorajado, apoiado, inspirado e tolerado por todos aqueles que estão próximos a mim...”*

A todos vocês, o meu mais sincero obrigado.

RESUMO

Introdução: o desempenho escolar é definido como a competência que o aluno adquire ao longo da vida estudantil, através do qual expressa o conhecimento acadêmico que granjeou nesse período. Esse desempenho pode ser influenciado por fatores relacionados ao sujeito (aspectos comportamentais/motores, sociodemográficos e cognitivos) e ao ambiente (local de moradia, situação socioeconômica, características escolares), bem como pela interação entre esses dois grupos (sujeito-ambiente). No entanto, as características diferentes das configurações dos ambientes rurais podem fazer com que o desempenho escolar das crianças apresentem relações divergentes entre esses preditores a depender da região e do contexto analisado. **Objetivo:** analisar os fatores associados ao desempenho escolar de estudantes de uma vila na zona rural paraense. **Métodos:** trata-se de uma pesquisa transversal, cuja amostra foi composta por 106 crianças com idades entre 7 e 12 anos de uma escola pública do interior do Pará. Foram coletadas informações antropométricas (massa corporal, estatura, circunferência da cintura e do quadril), sociodemográficas (idade e sexo), socioeconômicas, sobre coordenação motora, aptidão física, atividade física, nível de atenção e desempenho escolar. Com base nos testes de normalidade, comparações entre as variáveis consoante sexo foram realizadas utilizando o teste t para amostras independentes e Qui-quadrado (χ^2). Modelos de regressão logística binária foram criados para identificar as variáveis preditoras do desempenho acadêmico e estimativas do tamanho do efeito foram apresentadas através do R^2 . A análise de redes foi utilizada para avaliar associações não lineares entre idade, nível de atenção, atividade física, coordenação motora e aptidão física considerando desempenho escolar e local de moradia (disparidades na leitura, escrita e aritmética também foram analisadas de acordo com o local de residência das crianças). A pesquisa possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (parecer nº 5.155.350). **Resultados:** meninos apresentaram os melhores valores para aptidão física em comparação às meninas [agilidade ($7,9 \pm 0,9$), velocidade ($4,8 \pm 0,6$) potência dos membros superiores ($193,2 \pm 29,7$) e resistência muscular localizada ($23,5 \pm 9,2$)]. A maioria das crianças tinha coordenação motora insuficiente (61,3%), baixa condição socioeconômica (52%) e morava mais distante da escola (60,4%). Crianças mais velhas (OR = 9,49, 95%IC = 2,37–37,92), com melhor atenção (OR = 1,07, 95%IC = 1,00–1,16) e boa coordenação motora (OR = 10,42, 95%IC = 1,04–104,46) apresentavam maiores chances de ter um desempenho escolar melhor; alunos com um melhor desempenho escolar moravam mais distantes da escola ($38,4 \pm 33,6$), tinham melhor aptidão física global ($0,8 \pm 4,1$) e atenção seletiva alternada ($94,5 \pm 22,7$) em relação a seus pares. Na análise de redes, entre as crianças com melhor desempenho escolar, coordenação motora e atividade física exibiram relações positivas com aptidão física. Enquanto entre as crianças que residiam mais próximo a escola as relações entre leitura, escrita e aritmética foram mais fortes. **Conclusão:** idade, atenção e coordenação motora mostraram-se como preditores significativos do desempenho escolar. Embora a atividade física não tenha se apresentado como um preditor significativo para o desempenho escolar das crianças, apresentou-se como uma variável mediadora nas relações observadas na análise de redes.

Palavras-chave: desempenho acadêmico; crianças; rural; coordenação motora.

ABSTRACT

Introduction: school achievement is defined as the competence that the student acquires throughout the school's life, through which he expresses the academic knowledge he acquired in this period. This school achievement can be influenced by factors related to the subject (behavioural/motor, sociodemographic and cognitive aspects) and the environment (place of residence, socioeconomic status, school characteristics), as well as by the interaction between subject-environment. However, the different characteristics of the rural settings may cause the school achievement of children to present divergent relationships between these predictors depending on the region and the context analysed. **Purpose:** analyse the factors associated with school achievement of students from the rural area of Pará, Brazil. **Methods:** this is a cross-sectional study, sample consisted of 106 children (7 to 12 years old) from a public school in the interior of Pará, Brazil. Anthropometric information (body mass, height, waist, and hip circumference), sociodemographic (age and sex), socioeconomic, motor coordination, physical fitness, physical activity, level of attention and school achievement were collected. Based on the normality tests, comparisons between the variables according to sex were performed using the t test for independent samples and Chi-square (χ^2). Binary logistic regression models were created to identify the predictor variables of school achievement and effect size estimates were presented through R^2 . Network analysis was used to evaluate nonlinear associations between age, attention levels, physical activity, motor coordination and physical fitness considering school achievement and place of residence (disparities in reading, writing and arithmetic were also analysed according to the place of residence). The research is approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Sergipe (nº 5.155.350). **Results:** boys showed higher values for physical fitness compared to girls [agility (7.9 ± 0.9), speed (4.8 ± 0.6) upper limb power (193.2 ± 29.7) and local muscular endurance (23.5 ± 9.2)]. Most children presented insufficient motor coordination (61.3%), low socioeconomic status (52%) and lived farther from school (60.4%). Older children (OR = 9.49, 95%CI = 2.37-37.92), with better attention (OR = 1.07, 95%CI = 1.00-1.16) and good motor coordination (OR = 10.42, 95%CI = 1.04-104.46) were more likely to have a better school achievement; children with better school achievement lived farther from school (38.4 ± 33.6), had better overall physical fitness (0.8 ± 4.1) and alternating selective attention (94.5 ± 22.7) in relation to their peers. In the networks analysis, among children with better school achievement, motor coordination and physical activity showed positive relationships with physical fitness. While among children who lived closest to school the relationships between reading, writing and arithmetic were stronger. **Conclusion:** age, attention and motor coordination were significant predictors of school achievement. Although physical activity was not presented as a significant predictor for children's school achievement, it was presented as a mediating variable in the relationships observed in the network analysis.

Keywords: school achievement; children; rural; attention; motor coordination.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	16
1 INTRODUÇÃO	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 O desempenho escolar moldado pelo ambiente	21
2.1.1 A escola, a família rural e seus reflexos sobre o desempenho escolar.....	23
2.2 Fatores individuais e sua influência sobre o desempenho escolar	28
2.2.1 Cognitivos e socioemocionais: o papel de atenção.....	28
2.2.2 Atividade física, coordenação motora e indicadores de saúde.....	31
2.3 Além do desempenho escolar: a interação entre ambiente e sujeito	35
3 OBJETIVOS	38
3.1 Objetivo geral	38
3.2 Objetivos específicos	38
4 MATERIAIS E MÉTODOS	38
4.1 Contexto e população estudada	38
4.1.1 Surgimento da agrovila de Placas.....	40
4.1.2 Questões socioeconômicas e regionais.....	42
4.1.3 Características educacionais.....	43
4.2 Critérios de inclusão e exclusão	44
4.3 Protocolos de coletas de dados	45
4.3.1 Variáveis antropométricas e sociodemográficas.....	45
4.3.1.1 <i>Massa corporal e estatura</i>	45
4.3.1.2 <i>Circunferência de cintura e quadril</i>	45
4.3.1.3 <i>Sexo, idade, série e residência</i>	46
4.3.2 Coordenação motora.....	46
4.3.2.1 <i>Equilíbrio</i>	46
4.3.2.2 <i>Força e coordenação dos membros inferiores</i>	47
4.3.2.3 <i>Velocidade</i>	48
4.3.2.4 <i>Noção espaço-temporal e lateralidade</i>	48
4.3.3 Aptidão física.....	49
4.3.3.1 <i>Flexibilidade</i>	50
4.3.3.2 <i>Resistência muscular localizada (RML)</i>	50

4.3.3.3 <i>Potência dos membros inferiores</i>	50
4.3.3.4 <i>Potência dos membros superiores</i>	51
4.3.3.5 <i>Agilidade</i>	51
4.3.3.6 <i>Velocidade</i>	51
4.3.4 <i>Atividade física</i>	52
4.3.5 <i>Desempenho escolar</i>	52
4.3.5.1 <i>Escrita</i>	53
4.3.5.2 <i>Aritmética</i>	53
4.3.5.3 <i>Leitura</i>	53
4.3.6 <i>Nível de atenção</i>	54
4.3.7 <i>Nível Socioeconómico</i>	54
4.4 Garantias éticas	55
4.5 Cuidados sanitários	56
4.6 Procedimentos estatísticos	56
5 RESULTADOS	58
5.1 Descrição dos participantes	58
5.2 Preditores do desempenho escolar	60
5.3 Perspectivas não lineares sobre o desempenho escolar	64
6 DISCUSSÃO	69
6.1 Diferenças verificadas consoante sexo	70
6.2 Desempenho escolar e seus preditores	73
6.3 Fatores associados ao desempenho e local de moradia	77
6.4 Pontos fortes e limitações	79
6.5 Implicações práticas e sugestões para pesquisas futuras	80
7 CONCLUSÃO	81
REFERÊNCIAS	83
ANEXOS	91
APÊNDICES	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo lógico das variáveis incluídas no estudo	20
Figura 2. Representação da relação linear (1) e não-linear (2).....	21
Figura 3. Representação da atenção na mediação das funções executivas.....	29
Figura 4. Território do distrito de Placas.....	39
Figura 5. Usina Hidrelétrica de Tucuruí.....	40
Figura 6. Lago da UHE Tucuruí após barramento do rio Tocantins	41
Figura 7. Construção da igreja, da escola e reunião de moradores	42
Figura 8. Clusters com agrupamento de risco cardiometabólicos	60
Figura 9. Matriz de Correlação de Spearman.....	61
Figura 10. Rede de matriz de ponderação, consoante desempenho escolar	67
Figura 11. Rede de matriz de ponderação, consoante desempenho escolar	69
Figura 12. Principais resultados encontrados.....	70

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Descrição das variáveis e resultados dos testes de comparação consoante sexo.	59
Tabela 2. Resultados da regressão logística para os preditores do desempenho escolar.....	63
Tabela 3. Informação descritiva das variáveis incluídas na rede, considerando desempenho escolar e local de moradia.....	65
Tabela 4. Medidas de centralidade consoante desempenho escolar.....	66
Tabela 5. Medidas de centralidade consoante local de moradia.....	68

LISTA DE SIGLAS

ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
CAAFE	Questionário de consumo alimentar e atividade física de escolares
CNS	Conselho Nacional de Saúde
COVID-19	Doença do coronavírus
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GETAT	Grupo Executivo de Terras do Araguaia Tocantins
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de massa corporal
IOTF	<i>Intenational Obesity Task Force</i>
ISAK	<i>International Society for the Advancement of Kinanthropometry</i>
KTK	<i>Körperkoordinations test Für Kinder</i>
MET	Equivalente metabólico de tarefa
MMII	Membros inferiores
MMSS	Membros superiores
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OR	<i>Odds ratio</i>
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PROESP	Projeto Esporte Brasil
QM	Quociente motor
RCE	Razão cintura estatura
RCQ	Razão cintura quadril
RML	Resistência muscular localizada
SARS-CoV2	Síndrome respiratória aguda grave
TALE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TCLE	Termo de assentimento livre e esclarecido
TDE	Teste de desempenho escolar
UHE	Usina Hidrelétrica
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

PREFÁCIO

A educação é uma área que sempre me cativou, por vezes relutei em seguir essa profissão, mas as incumbências do destino não me deixaram fugir (ainda bem!). Cresci e estudei toda minha educação básica em uma comunidade rural, e graças ao sólido alicerce familiar que possuía, consegui contornar as barreiras e dificuldades para chegar até aqui. Além de muito esforço e trabalho, posso afirmar que também tive um pouquinho de sorte e talvez oportunidades que outros que ali residiam não tiveram.

Essa dissertação surge a partir do desejo de utilizar as oportunidades que me foram dadas para devolver à essa mesma comunidade uma parte do conhecimento que absorvi nessa trajetória. É o mínimo que eu poderia fazer, na perspectiva de que em um futuro não muito distante as dificuldades educacionais sejam cada vez menores e, quem sabe, essas crianças possam não apenas sonhar, mas alcançar aquilo que almejam, tal como aconteceu comigo.

O propósito é apresentar-lhes os fatores ambientais e individuais ligados ao desempenho escolar de crianças de uma escola rural do município de Breu Branco, sudeste do Pará. A contextualização do processo histórico de construção da comunidade ao entorno da escola é fundamental para uma superficial, mas necessária, imersão na realidade desses estudantes, bem como para compreender as características ambientais relacionadas aos participantes. Os aspectos do indivíduo abordados dão ênfase, dentre outras coisas, à atividade física, aptidão física e coordenação motora, buscando compreender, nesse contexto específico, como estão associados ao desempenho escolar.

Sem mais delongas, espero que seja uma leitura instigante e prazerosa, que possa agregar ainda mais conhecimento ao seu vasto repertório.

1 INTRODUÇÃO

As dimensões continentais do Brasil fazem com que seus territórios apresentem características geográficas, populacionais e socioeconômicas diversas. Com essa vasta extensão, ficam ainda mais evidentes as disparidades entre as regiões brasileiras em todas as esferas, em especial com relação à educação. E desde 2020 a adoção do ensino remoto nas escolas, consequência da pandemia de COVID-19, aumentou ainda mais as desigualdades educacionais, afetando principalmente as famílias em situação de vulnerabilidade socioeconômica¹.

Embora provavelmente influenciados pela utilização do ensino remoto, um levantamento feito pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) expõe o quão distintas são as características educacionais no Brasil quando se consideram realidades menos favorecidas economicamente, como a região amazônica, por exemplo². O painel “Distorção idade-série, reprovação e abandono”, uma das iniciativas do projeto Trajetórias de Sucesso Escolar, estratégia de monitoramento cujo objetivo é enfrentar o fracasso escolar no Brasil², apresenta essas disparidades no contexto nacional com base em resultados que se relacionam ao desempenho escolar.

Segundo o painel, a taxa de atraso escolar nacional é de aproximadamente 12% para os anos iniciais do ensino fundamental². Enquanto isso, na região Norte os índices de distorção idade-série são de quase 18% - a nível de comparação, é mais que o dobro das regiões Sul (8,9%) e Sudeste (7,3%) do Brasil². Em relação ao abandono escolar, a prevalência entre as crianças brasileiras para os primeiros anos do ensino fundamental é baixa, pouco mais de 0,5%, porém a região Norte novamente apresenta valores superiores às outras regiões (~1%), situando-se acima da média nacional². Especificamente em relação ao Pará, o estado apresenta resultados superiores à média regional para atraso (21,7%) e abandono escolar (1,2%) nos anos iniciais da educação básica, uma das taxas mais preocupantes da região Norte do país, ficando atrás apenas do Acre².

Essa preocupação com desempenho e, posteriormente, com o sucesso escolar é vista como um problema social não apenas no Brasil, mas em diversos países³⁻⁵. O desempenho escolar insuficiente está diretamente relacionado ao fracasso escolar e há um padrão de pessoas em todo o mundo que nitidamente

estão mais vulneráveis - são as minorias étnicas, pessoas com deficiência e estudantes de nível socioeconômico baixo⁴. Por consequência, esses grupos têm maiores chances de receber salários baixos ou de desemprego, ter perturbações na saúde mental e envolver-se com drogas e crimes⁴.

Nessa perspectiva, ambientes específicos, como a zona rural, podem mostrar-se como pano de fundo para fatores associados ao desempenho escolar insuficiente, como a situação econômica do sujeito e da sua família, por exemplo⁵. Dados apontam que aproximadamente 25% das crianças rurais que frequentam a educação básica apresentam atraso escolar, número superior aos estudantes de escolas urbanas (19,7%). No Pará, 37% dos alunos rurais exibem distorção idade-série, fazendo com que o estado esteja na terceira posição entre os estados com piores desempenhos, atrás apenas de Acre e Amapá^{2,6}.

Compreender o significado dessas informações é extremamente necessário, pois auxilia na formulação do cenário educacional brasileiro, em especial no Pará. Tais dados são importantes para perceber as condições atuais dos estudantes e suas realidades. Entender os fatores responsáveis por essas divergências e como sua expressão influencia o desempenho das crianças na escola é fundamental para formulação de estratégias de ação, que possam atuar na redução dos transtornos relacionados ao sucesso/fracasso escolar de crianças e adolescentes⁷.

Diante disso, os estudos indicam que o desempenho escolar, na perspectiva do desenvolvimento de habilidades e redução das dificuldades de aprendizado, tem origem tanto ambientais como genéticas⁸. Segundo Kovas *et al.*⁸, bons resultados educacionais têm implicações causadas por esses dois agentes, destacando que “os genes são generalistas e os ambientes são especialistas”. Isso quer dizer que as particularidades relacionadas aos genes e que são comuns a todos, embora apresentem-se de forma diferentes entre os sujeitos, não podendo ser modificados, referem-se as habilidades básicas gerais. Enquanto os atributos relacionados ao ambiente, que são mutáveis, são passíveis de intervenções, nesse caso visando a melhoria do desempenho escolar da criança.

Por essa característica multifacetada, cuja expressão, seja boa ou ruim, está arraigada a uma série de determinantes diretamente ligados a essas vertentes individuais e ambientais⁹⁻¹⁰, o desempenho escolar deve ser compreendido como um sistema complexo. Os fenômenos do dia a dia podem ser afetados de diversas

formas pelos agentes que estão ao seu redor, no entanto, considerando a complexidade desses fenômenos, compreender isoladamente esses agentes (ou preditores), embora importante, talvez não seja suficiente, levando em consideração as interações intrínsecas que acontecem (entre agentes ou grupo de agentes) e que podem gerar alterações no objeto de estudo¹¹.

Nessa perspectiva, o desempenho escolar pode sofrer influência tanto pelos fatores relacionados ao ambiente e como por aqueles ligados ao próprio sujeito, e ainda pela interação existente entre esses grupos¹². A complexidade dessas relações, logicamente sob um ponto de vista mais amplo, é explicada por Urie Bronfenbrenner em sua teoria ecológica a partir do modelo PPCT, sugerindo que os aspectos relacionados ao desenvolvimento humano são influenciados por questões ligadas ao processo (interações), à pessoa (sujeito), ao contexto (ambiente), e ainda acrescenta o tempo (período contínuo em que as relações se modificam)¹³. A teoria de Bronfenbrenner será abordada com mais detalhes posteriormente.

Diante disso, serão considerados neste estudo os fatores relacionados ao ambiente e ao sujeito, bem como suas interações, e como eles se relacionam com o desempenho escolar da criança. Acerca da perspectiva ambiental, abordar-se-á a característica da escola (nesse caso apresentando-se como um espaço rural), da distância da residência da criança em relação à instituição de ensino e do fator socioeconômico familiar, que além de moderar a relação moradia-escola, também influencia diretamente no desempenho do indivíduo.

Sob a ótica do sujeito, serão pautadas as relações entre questões sociodemográficas (idade e sexo) e da cognição, nesse caso especificamente sobre o papel da atenção no desenvolvimento do processo cognitivo ligado ao desempenho escolar. Além disso, aspectos relacionados ao comportamento e às características motoras da criança também serão considerados, de forma mais direta, a influência que o envolvimento em atividade física, o desenvolvimento da coordenação motora e da aptidão física e a presença de bons indicadores de saúde podem trazer para uma melhora da cognição do sujeito, e conseqüentemente para o seu desempenho escolar. A Figura 1 apresenta o modelo teórico das relações entre as variáveis do ambiente e do sujeito que serão abordadas neste estudo. As

associações entre cada um dos possíveis preditores analisados com o desempenho escolar serão apresentadas mais a fundo no capítulo seguinte.

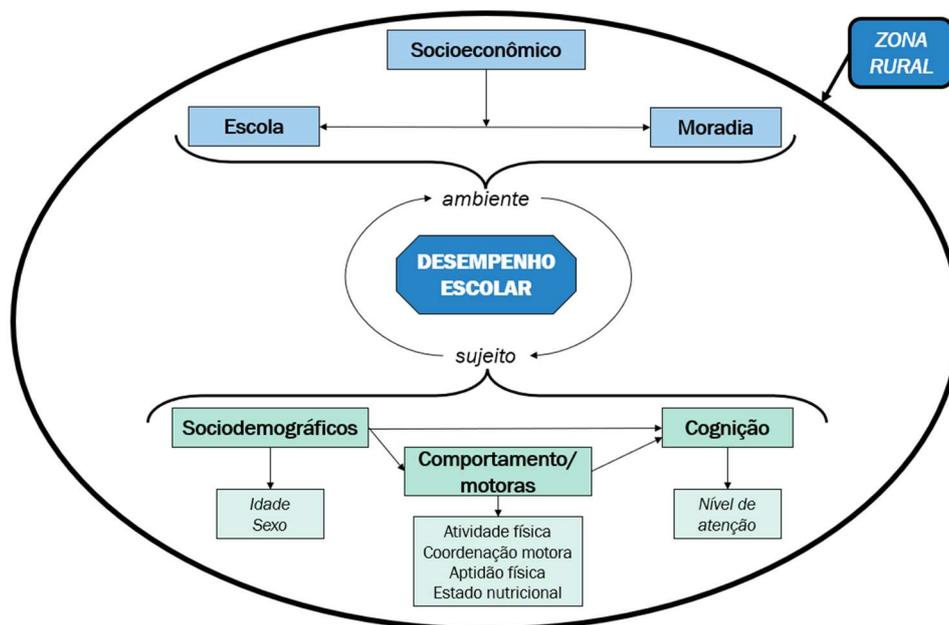


Figura 1. Modelo lógico das variáveis incluídas no estudo
Fonte: autoria própria

Apesar do vasto arcabouço de evidências existentes acerca dos preditores do desempenho escolar em crianças, há algumas lacunas que podem ser identificadas. Por exemplo, as divergências entre o desempenho escolar de crianças rurais podem apresentar preditores diferentes a depender da região e do contexto analisado¹⁴⁻¹⁵. Além disso, os estudos, em grande parte, trazem enfoque principalmente para os fatores cognitivos, embora a literatura já considere funções comportamentais e motoras do sujeito, como atividade física, coordenação motora e indicadores de risco cardiometabólico (aptidão física e indicadores relacionados ao acúmulo de gordura corporal)¹⁶.

Portanto, no decorrer deste estudo buscar-se-á responder a algumas questões norteadoras, a saber: Como estão e como diferem entre meninos e meninas rurais os aspectos comportamentais/motores, socioeconômicos e cognitivos? Como o desempenho acadêmico das crianças rurais recebe influência preditiva da interação entre indicadores de saúde, fatores comportamentais/motores, cognitivos e sociodemográficos? E qual a associação entre fatores relacionados ao sujeito com diferentes níveis de desempenho escolar e distância de moradia em relação à escola?

Para responder às perguntas propostas serão utilizadas análises lineares e não-lineares. De forma sintética, abordagens lineares buscam modelar uma relação entre uma variável assumida como dependente (A) e outras variáveis independentes (B), levando em consideração que há uma relação de linearidade entre essas variáveis, em que a modificação em B afeta diretamente o desfecho A¹⁷. Por outro lado, abordagens não-lineares, são comumente utilizadas para analisar situações mais complexas, assumindo que assim como B pode influenciar A, o contrário também pode ocorrer (A afetando B), além de que as outras variáveis presentes no modelo (C e D) podem relacionar se com o desfecho de maneira individual ou conjunta e até mesmo apresentar outras relações independentes¹⁸. A Figura 2 representa essas relações.

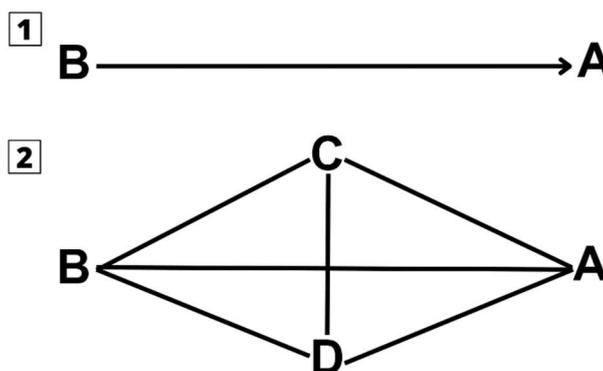


Figura 2. Representação da relação linear (1) e não-linear (2)
Fonte: autoria própria

Partindo desse pressuposto, em que cada análise compreende os dados de uma forma específica, olhando o problema sob uma perspectiva particular, buscar-se-á utilizar essas abordagens como complementares, aplicadas mutuamente para entender a expressão desempenho escolar das crianças participantes deste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O desempenho escolar moldado pelo ambiente

O desempenho escolar é definido como a competência que o aluno adquire ao longo da vida estudantil, através do qual expressa o conhecimento acadêmico que granjeou nesse período¹⁹. Esse desempenho, geralmente, é medido de forma quantitativa, através de atividades de rotina, testes e provas, em que os alunos demonstram por meio de suas respostas o que apreenderam durante as aulas²⁰.

Além disso, na literatura, geralmente, são usados testes específicos para quantificar esse desempenho¹⁶. Porém, isso não descarta a relevância de aspectos qualitativos, como questões sociais e interpessoais, que são de extrema relevância para a expressão do desempenho escolar¹⁶.

Logo, a forma como o conhecimento é absorvido, e conseqüentemente apresentado, recebe influência, direta e indireta, de diversos fatores, tais como aqueles relacionados ao sujeito (gênero, aspectos físico-motores, dificuldades de aprendizagem, déficits de ordem de concentração e atenção) e ao ambiente (local de moradia, nível socioeconômico, características escolares) em que ele e a escola estão inseridos^{12,21-26}.

Diante disso, não há como negar a importância da escola, enquanto um ambiente em que o estudante está inserido quase que diariamente, na expressão de seu desempenho escolar²⁰. O tipo de escola (pública ou privada), a localização (bairro, cidade, espaço urbano ou rural), e a estrutura física e financeira podem afetar a aprendizagem do indivíduo²⁷. Além disso, outras condições inerentes à instituição de ensino, como o tempo que o sujeito permanece no local, segurança do ambiente e qualidade do ensino, exercem influência para que o processo de aprendizagem do aluno ocorra de maneira eficiente²⁸.

No entanto, cabe destacar que a concepção de desempenho bom ou ruim não depende exclusivamente da escola e das tarefas que o estudante realiza dentro dela, e quando a atenção é voltada para a influência ambiental no “sucesso acadêmico”, questões relacionadas ao contexto familiar também podem afetá-lo de forma positiva e/ou negativa²⁹.

Inevitavelmente, ao reportar essa influência que a conjuntura familiar exerce sobre o desempenho da criança nas atividades escolares, há de se considerar os aspectos socioeconômicos aos quais estes estão submetidos³⁰. O retrospecto acadêmico dos pais, como reprovações e o nível de escolaridade, por exemplo, afetam as oportunidades de acesso a recursos que podem potencializar o desempenho escolar da criança. Além disso, famílias em melhores níveis socioeconômicos apresentam, em geral, mais chances de participarem da vida escolar dos seus filhos, em comparação àquelas com renda mais baixa e em vulnerabilidade social²⁹⁻³¹.

Deve-se considerar também, como fator determinante da condição social familiar, as características do local de residência dos sujeitos, que carrega consigo uma série de outros pontos que, adicionadas às questões socioeconômicas anteriormente citadas, podem interferir no desempenho do estudante³². Destacarse-á a partir de então o ambiente rural, pano de fundo deste trabalho, e suas peculiaridades como um protagonista vultoso no tocante aos fatores que podem atuar como preditores do desempenho escolar da criança.

2.1.1 A escola, a família rural e seus reflexos sobre o desempenho escolar

O espaço rural pode ser definido como uma região externa ao perímetro urbano de uma localidade, podendo ser diverso como, por exemplo, rural de extensão urbana e rural povoado³³. Com base nos critérios utilizados atualmente, a delimitação entre espaço rural e urbano é feita por leis municipais, na qual, obrigatoriamente, o ambiente rural é demarcado por exclusão ao urbano³⁴.

Entretanto, é inevitável questionar-se se o meio rural é meramente um conceito geográfico, com áreas circunscritas em mapas, ou expressa uma ideia de representação social, cultural e de comunidades com modos de vida comuns³⁵. Embora ainda não haja uma base teórica consensual e pujante quanto a isso, o fato é que, em síntese, estudos científicos têm se ancorado a esse delineamento de espaço e localização do “rural” para facilitar o entendimento e as discussões³⁵.

Nesse sentido, dados da Organização das Nações Unidas (ONU) apontam que a população rural mundial é de aproximadamente 45%, mas a tendência é que diminua em cerca de 70% até o ano de 2050³⁶. No Brasil, ainda há algumas divergências quanto ao quantitativo de habitantes rurais, o que só deve ser efetivamente esclarecido com os resultados do censo 2022. O censo demográfico realizado em 2010 revelou que quase 16% dos brasileiros moravam na zona rural³⁴, dados semelhantes aos apresentados pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) em 2015³⁷. Porém, em uma projeção feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2017 esse percentual era de 24%³⁴.

No Norte do Brasil mais de 65% dos municípios são rurais, percentual elevado quando comparado às demais regiões; no entanto, a maioria das pessoas, aproximadamente 66%, vivem em municípios ou regiões urbanas³⁴. Em relação à faixa etária, a última estimativa apresentada pelo IBGE, em 2019, apontou que no

Brasil quase 54 milhões de habitantes têm menos de 18 anos de idade³⁸, desse total, entre as crianças, a PNAD 2018 destacou que 16 em cada 100 viviam em localidade rurais³⁹, similar ao que foi observado para a população geral no censo 2010 e na PNAD 2015.

Indubitavelmente, esse número populacional expressivo que reside em áreas rurais acarreta diversas discussões acerca das questões ligadas às condições desses indivíduos, como o acesso e o desempenho escolar, por exemplo. A UNICEF alertou que a exclusão e o déficit escolar no Brasil apresentam um padrão: são pessoas pobres, pretas, quilombolas, indígenas, que residem em periferias, na Amazônia ou na zona rural³⁸. São crianças que, na maioria das vezes, deixam de frequentar a escola (ou têm uma diminuição no rendimento) por terem que trabalhar, numa tentativa de aumentar a renda da família³⁸.

No caso dos moradores de zonas rurais esse cenário é ratificado ao considerar as taxas expressivas de atrasos entre série-idade, além da tendência de estudantes de escolas rurais apresentarem desempenho escolar inferior aos seus pares urbanos^{32,40}. Apesar disso, a maioria dos estudos, ao analisar os agentes que afetam o desempenho escolar da criança, desconsideram os predicados geográficos, como as zonas rurais, gerando uma marginalização dos problemas sociais atuantes no desempenho escolar insuficiente, em especial àqueles relacionados ao contexto do indivíduo³².

Há ainda uma série de outros fatores relacionados à escola que afetam o desempenho da criança. A estrutura física das escolas rurais (muitas vezes inferiores às urbanas), qualificação dos professores, déficit de recursos disponíveis, como biblioteca, laboratórios e internet³², e até mesmo o clima organizacional (disciplina do ambiente e relação professor-aluno, por exemplo) podem influenciar a forma como a criança aprende e, conseqüentemente, o seu rendimento escolar⁴¹.

Os aspectos relacionados à família e o contexto que a envolve também se mostram como agentes influentes para o desempenho escolar. De maneira geral, um ambiente familiar com poucos estímulos, sejam eles sensoriais, culturais, sociais ou financeiros, e que não haja uma interação entre os sujeitos (internos e externos), torna-se um fator prejudicial para o desenvolvimento de diversas habilidades, em especial das crianças, que estão em um processo intenso e complexo de formação⁴².

O próprio ambiente rural age como um potencializador dessas dificuldades familiares. O nível socioeconômico das famílias de localidades rurais, por exemplo, pode deixar os alunos mais susceptíveis a ter um desempenho escolar insuficiente, uma vez que deve-se levar em consideração o cenário que é, muitas vezes, de vulnerabilidade familiar, em que os filhos, em especial os mais velhos, têm que desenvolver, e até priorizar, atividades no campo, em detrimento às acadêmicas, como forma de ajudar na situação financeira³².

A constituição da família é baseada em circunstâncias culturais, políticas e, principalmente, socioeconômicas⁴³. Esse aspecto socioeconômico pode afetar o investimento que os pais realizam na educação dos filhos (seja em tempo, energia ou dinheiro), que além de ser um estímulo importante para o desenvolvimento biopsicossocial da criança, pode atuar de forma positiva no reforço dos valores sociais, como responsabilidade, justiça e generosidade, através do acompanhamento das atividades escolares que o sujeito realiza⁴⁴. No entanto, essas circunstâncias inicialmente apresentadas estão em constante alterações, uma vez que a família enquanto instituição social tende a apresentar variações no tempo e em consonância com o grupo social ao qual está inserida⁴³.

Outro ponto a ser destacado, e que necessariamente conecta esses dois ambientes apresentados até aqui (família e escola), é a distância entre o local de residência da criança e a instituição de ensino. Em localidades rurais é comum os alunos não residirem próximos da escola, isso faz com que sejam necessários deslocamentos diários, os chamados movimentos pendulares, que embora sejam mais comuns quando se trata do mundo do trabalho, também acontecem no contexto educacional⁴⁵.

E em geral, essa falta de opção de uma escola próxima da residência é um dos principais motivos para os movimentos pendulares estudantis, fazendo com que seja necessário a utilização de meios de transporte que atuam como agentes intermediários na conexão entre esses dois ambientes⁴⁵. Porém, a depender das condições financeiras da família, esse deslocamento pode-se apresentar como um grande problema de acesso à educação, e, por isso, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) desempenha uma função importante para garantir transporte escolar gratuito aos alunos⁴⁰.

O ponto principal é que ainda há controvérsias sobre como distância de casa até a escola e essa necessidade de deslocamento diário podem afetar o desempenho em estudantes rurais. Muitas vezes os transportes escolares apresentam condições precárias, como superlotação e ausência de conforto, por exemplo, e deve-se considerar ainda os longos trajetos de deslocamento, que além de atuarem como obstáculos para o acesso e permanência do aluno na escola, podem estar associados a uma queda no desempenho escolar da criança⁴⁰. No entanto, para Lima *et al.*⁴⁵ deslocamentos em maiores distâncias podem ampliar os espaços de vida dos estudantes, permitindo-lhes expandir suas redes de contato, e que embora não seja possível atribuir uma relação de causa-efeito, provavelmente atuam como um potencializador do desempenho escolar da criança, apesar dessa relação ainda precisar ser melhor compreendida.

De outro ponto de vista, a expansão dessas redes de contato também pode ocorrer no período do dia em que o sujeito está fora da escola, momento em que, em tese, estaria mais susceptível às interações com o ambiente ao entorno de sua casa, como com os vizinhos, por exemplo. Esse pressuposto é o pano de fundo de estudos empíricos que buscam analisar o efeito do local de moradia (também chamado de efeito vizinhança) no desempenho escolar da criança⁴⁶.

As evidências sugerem que a proximidade com os vizinhos pode interferir no desempenho escolar do sujeito a partir de três mecanismos interligados: a influência dos colegas, devido a tendência de imitação de comportamentos; a influência dos adultos, com relação a absorção do comportamentos considerados adequados; e a influência do contexto como um todo, que leva em consideração a estrutura do entorno da criança⁴⁶. Esses mecanismos reforçam a ideia de que, em termos geográficos, vizinhanças menores/mais distantes, como em espaços rurais com casas muito afastadas, podem gerar influências menores em comparação aos que residem em vilas, cuja proximidade da vizinhança tende a ser maior⁴⁶.

Nesse sentido, essa influência que o ambiente exerce sobre o desenvolvimento do sujeito (compreendendo aqui, simplificadaamente, o ambiente como sendo o espaço rural, a escola e a família, e o desenvolvimento o seu processo de desempenho escolar) foi apresentada na década de 70 por Urie Bronfenbrenner (e suas seguintes “atualizações”). Para Bronfenbrenner, o desenvolvimento humano é “um conjunto de processos através dos quais as

particularidades da pessoa e do ambiente interagem, produzindo mudança nas características da pessoa no curso de sua vida”¹³.

O modelo ecológico proposto por Bronfenbrenner enfatizava que há quatro dimensões que estão diretamente relacionadas, capazes de influenciar o processo de desenvolvimento humano: processo, pessoa, contexto e tempo - PPCT¹³. O “processo” envolve todas as demais categorias, é o fator integrador dessa engrenagem. A respeito da “pessoa”, são considerados fatores intrínsecos do próprio sujeito, como a genética. O “contexto” é o ambiente em que as relações (inter/intrapessoais) acontecem, são os sistemas em que o desenvolvimento ocorre. Por fim, o “tempo”, que se refere às transformações durante a vida, ocasionando mudanças no desenvolvimento⁴⁷.

O contexto ambiental de proximidade é dividido por Bronfenbrenner em quatro “sistemas”: microssistema, mesossistema, exossistema e macrossistema¹³. O microssistema é o mais próximo do sujeito, diz respeito as interações imediatas da vida cotidiana, com a família e vizinhos, por exemplo. O mesossistema é uma interação de microssistemas, entre dois espaços com os quais um mesmo sujeito convive, como casa e escola, e escola e trabalho. O exossistema refere-se àquele espaço que o sujeito não convive, mas que interfere indiretamente no seu desenvolvimento, como conselhos educacionais, relação entre casa e local de trabalho dos pais, por exemplo. Por último, o macrossistema abrange todos os demais sistemas, mas sem as interações pessoais, aqui estão inseridos fatores como cultura, recursos e as crenças dos sujeitos^{13,47}.

Nesse sentido, compreendendo a complexidade de interações que se desenrolam entre os níveis anteriormente apresentados, os fatores do micro e mesossistema e sua expressão sobre o desempenho acadêmico de crianças serão abordados neste estudo. Os papéis da escola e da família discutidos previamente reforçam a influência ambiental sobre o desenvolvimento da criança e destacam a importância de considerar esse ambiente em pesquisas que analisam condições e locais específicos, como neste caso, o espaço rural. Mas, tão importante quanto esse ambiente são os fatores individuais, intrínsecos ao sujeito, que também geram interferências nesse processo.

2.2 Fatores individuais e sua influência sobre o desempenho escolar

Ao analisar os fatores envolvidos no desempenho escolar da criança, os primeiros focos de investigação são as características relacionadas ao próprio indivíduo⁴⁸. Provavelmente os estudos desses determinantes ganham destaque pois estão mais próximos ao sujeito e, em consequência, do dia a dia escolar. Logo, são mais susceptíveis a intervenções diretas que almejam o incremento nos indicadores relacionados a esse desempenho^{24,48}.

Quando centrados na criança, sejam o seu desenvolvimento provocado por questões genéticas ou ambientais, são diversos os preditores mencionados na literatura, tais como atributos visuais, auditivos, fonológicos, psicossociais, transtorno de atenção²⁴, questões emocionais e motivacionais⁴⁸, habilidades cognitivas e socioemocionais⁴⁹, incluindo aspectos físicos do sujeito, como atividade física¹⁶ e coordenação motora⁵⁰, por exemplo.

O sucesso acadêmico da criança pode refletir nas suas condições de vida enquanto adulto, e isso reforça a busca constante pela compreensão de como essas habilidades acadêmicas podem ser moldadas, traçando cada vez mais uma trajetória que tenta fugir do óbvio, numa constante necessidade de avanço acerca do desconhecido⁴⁸. Diante disso, a seguir serão apresentados alguns desses fatores pertencentes ao micro nível do sujeito e que de alguma forma estão associados ao desempenho escolar, com ênfase para as particularidades cognitivas e físico-motoras.

2.2.1 Cognitivos e socioemocionais: o papel de atenção

O desempenho escolar é fruto de um conjunto harmônico, que além de aspectos cognitivos, inclui também questões sociais e emocionais, variáveis que podem ser investigadas por meio de instrumentos previamente padronizados a fim de observar a forma como interagem entre si influenciando na forma como a criança se desempenha na escola³. As habilidades socioemocionais, de forma geral, podem contribuir para um processo ensino-aprendizagem de melhor qualidade, assim como prevenir dificuldades na aquisição de conhecimento⁴⁹. Essas habilidades envolvem a desenvoltura de administrar as emoções, organizar as metas a serem atingidas, autonomia e responsabilidade nas tomadas de decisões, capacidade criativa para lidar com as situações diversas e demonstração eficaz de

aprendizagem. Ademais, a longo prazo podem prever o desempenho acadêmico e sucesso profissional na vida adulta⁴⁹.

Dentre essas habilidades socioemocionais e cognitivas algumas das principais a serem destacadas, e que geralmente são mais estudadas, são as funções executivas. No entanto, embora possuam características diferentes, essas habilidades necessitam de uma capacidade básica fundamental para o bom funcionamento das suas “engrenagens”, a atenção³. Para compreender melhor a influência da atenção para o desempenho acadêmico, é necessário contextualizar sua ligação com as funções executivas do cérebro.

As funções executivas, que incluem a memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva⁵¹, são consideradas funções cognitivas de ordem superior e são as responsáveis pela adaptação, regulação, monitoramento e controle de processos relacionados ao comportamento e à informação⁵². Desse modo, têm sido cada vez mais consideradas como um preditor importante para o êxito no desempenho escolar de crianças e pré-adolescentes⁵¹⁻⁵². Mas a atenção, uma habilidade cognitiva considerada de ordem inferior, justamente pelo seu papel auxiliar, tem se destacado constantemente em estudos recentes⁵².

O conceito de atenção refere-se a um “estado cognitivo no qual a pessoa se concentra em uma seleção de informações perceptivas disponíveis”⁵². Como destacado, tem uma relação íntima e direta na mediação com as funções executivas (Figura 3), embora seu papel principal seja o gerenciamento das tarefas ligadas a tomadas de decisões simples⁵¹⁻⁵².

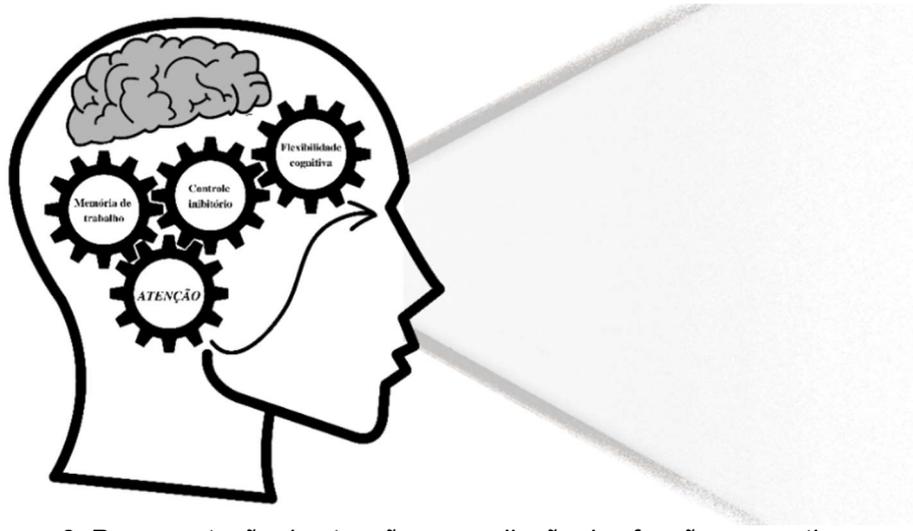


Figura 3. Representação da atenção na mediação das funções executivas
Fonte: Autoria própria

A atenção, que é vista como uma peça importante para diversas funções do comportamento, é um dos aspectos mais antigos e de extrema relevância para a psicologia, passando por uma série de investigações ao longo da história, que resultaram em diversas teorias e ferramentas para o seu estudo⁵³. Uma das teorias propostas diz respeito as redes atencionais, que pressupõem que os diferentes aspectos da atenção são mediados por redes corticais e subcorticais⁵³. O modelo sugere a existências de três redes, que referem-se a distintas variedades de atenção que, embora difiram de maneira funcional e anatômica, cooperam e trabalham em conjunto, denominadas: alertadora, orientadora e executiva⁵³.

A rede alertadora sugere que o cérebro se mantém em constante estado de atenção sustentada, de vigilância e alerta, em que a variação desse estado pode interferir na capacidade de resposta aos estímulos iminentes⁵³. A orientadora, mais estudada, trata a orientação como a capacidade de escolher (varrer/selecionar) as informações desejadas em meio os diversos estímulos sensoriais que o ambiente oferece⁵³. A executiva, também chamada de seletiva, está bastante ligada ao processo de desenvolvimento, muitas vezes relacionada ao temperamento da criança, podendo ser um agente importante para monitorar e resolver conflitos internos nos vários setores neurais⁵³. Essa é a rede que será abordada.

A atenção seletiva (executiva) também atua na construção de um mecanismo importante para auxiliar no processamento de informações, pensamentos e ações que devem ser realizadas em uma tarefa específica, ignorando estímulos irrelevantes que podem distrair o indivíduo⁵⁴. Justamente por desempenhar essa função, torna-se tão relevante, uma vez que, em sua ausência, a quantidade de estímulos desnecessários recebidos que chegariam de forma desorganizada ao cérebro dificultaria que fossem processadas de forma eficiente⁵⁴.

Desse modo, essa rede específica da atenção é compreendida como um elemento complexo, que é formado a partir de três diferentes constituintes: seletividade, sustentação e alternância⁵⁴. A seletividade é responsável pela seleção do estímulo relevante, bem como por emitir a resposta correta a essa estimulação, sem considerar as informações irrelevantes. A sustentação se refere a habilidade do sujeito em manter a atenção seletiva sobre o estímulo recebido pelo maior tempo possível, de forma consistente. Enquanto a alternância, de maior complexidade, diz

respeito a capacidade do indivíduo de alternar o seu foco e o seu estímulo de atenção entre tarefas diferentes⁵⁴.

Por toda sua complexidade, a atenção torna-se um processo cognitivo de extrema importância para a aprendizagem, e a capacidade que a criança possui de manter a atenção em determinada tarefa torna-se um ponto crucial e determinante para o bom desempenho escolar⁵⁵. As pesquisas indicam que crianças com níveis mais baixos de atenção apresentam desempenhos insuficientes em atividades de leitura e aritmética, mesmo após o controle de variáveis de confusão, sugerindo que a desatenção pode atuar, a longo tempo, como um preditor do baixo desempenho escolar⁵⁶.

A escola, nesse sentido, pode ser um ambiente tanto dificultador quanto excitante para o desenvolvimento da atenção. Em um local com muitos estímulos, a probabilidade de acontecer uma divagação mental (processo em que a mente desfoca da tarefa desenvolvida e se aloca para pensamentos) é maior, e a literatura aponta que o aumento no processo de divagação pode ser maléfico para atividades como leitura, raciocínio verbal e memória de trabalho, reforçando a ideia de que o desempenho escolar pode ser mais bem-sucedido reduzindo a divagação mental e melhorando o foco de atenção do indivíduo⁵⁷.

A forma como o sujeito é afetado pelos comportamentos relacionados à atenção pode ocorrer diferente entre cada indivíduo, considerando a variabilidade das funções relacionadas aos estados de atenção, assim como as especificidades de cada pessoa⁵⁷. Ademais, como já exposto, dada a característica multifacetada do desempenho escolar faz necessário que sejam considerados a adição de uma série de outros agentes, além da atenção, que podem interferir nas alterações e expressões acadêmicas da criança na escola⁵⁸.

2.2.2 Atividade física, coordenação motora e indicadores de saúde

Sabe-se que a prática de atividade física está relacionada a uma série de benefícios para uma boa saúde e qualidade de vida, tais como redução do risco de surgimento de doenças crônicas, melhoria de aspectos musculoesqueléticos, aprimoramento de habilidades sociais e motoras mas, além disso, auxilia no desenvolvimento da cognição do sujeito¹⁶.

Existem algumas explicações da fisiologia para esta última relação. Estudos indicam que a prática de atividade física aguda proporciona um incremento da excitação fisiológica do corpo, ocasionando a liberação em cadeia de uma série de neurotransmissores (como epinefrina e dopamina, por exemplo) que na teoria são capazes de gerar uma melhora nos processos cognitivos, por meio de um recrutamento maior da atenção⁵². Além disso, há evidências de que a atividade física auxilia no crescimento neuronal e no sistema simpático do cérebro, o que promove alterações positivas nas tomadas de decisão¹⁶.

Os estudos apontam ainda que a prática regular de atividades aeróbias acarreta no aumento de dois processos cerebrais importantes, a angiogênese (crescimento de vasos sanguíneos novos a partir de vasos que já existem, melhorando o fluxo sanguíneo cerebral e a saturação do oxigênio) e a neurogênese (produção de células do sistema nervoso a partir de células-tronco neurais), e isso ocorre em áreas do cérebro responsáveis pela memória e pela aprendizagem, o que acarretaria numa suposta melhoria do desempenho em tarefas cognitivas⁵¹⁻⁵².

Além disso, atividades físicas com um grande potencial de engajamento cognitivo (determinado pelo esforço de atenção e cognição requerido), que requerem mais a utilização de estratégias, como o tênis, por exemplo, geram mais efeitos no recrutamento e aprimoramento de habilidades do cérebro, em comparação àquelas com exigem menor engajamento⁵². De modo geral, praticar atividade física regularmente acarreta em um melhor funcionamento cognitivo, fator que influencia diretamente no desempenho escolar¹⁶.

Desse modo, ao considerar a importância desse processo fisiológico de incremento cerebral e as relações subsequentes das melhoras cognitivas com o desempenho escolar, principalmente das crianças, as intervenções baseadas na ampliação dos efeitos benéficos da atividade física para o desenvolvimento do sujeito de forma integral ganham cada vez mais destaque⁵¹. Visando além da melhoria dos componentes físicos, estratégias têm sido pensadas com ênfase no desempenho escolar das crianças. O aumento do tempo semanal nas aulas de educação física no currículo escolar, possibilidades integrativas de diversos tipos de exercícios físicos com áreas do conhecimento, como língua portuguesa e matemática, são exemplos de possibilidades que parecem afetar positivamente a performance acadêmica dos alunos⁵¹.

A prática de atividade física durante o dia a dia letivo apresenta associações positivas com incremento nos níveis de atenção, acarretando melhoras no envolvimento das tarefas escolares, bem como no comportamento cognitivo e emocional dos alunos⁵⁹. A aprendizagem em aritmética, por exemplo, pode ser beneficiada pelo aprimoramento de funções cerebrais, tais como habilidades visuais-espaciais e de memória, fatores esses que são “acessados” durante prática de atividade física⁵⁹.

A ideia dessas propostas é intervir na prática de atividade física principalmente no dia a dia escolar, devido às características desse ambiente. A escola pode ser um espaço promotor de hábitos de comportamento sedentário uma vez que as crianças tendem a ficar longos períodos sentadas, em torno de 70% do tempo de aula^{16,59}. Além disso, geralmente existem outros assuntos que ganham maior prioridade, como português, matemática e ciências, por exemplo, e as aulas de educação física acabam ficando em segundo plano¹⁶.

Essa preocupação com o comportamento sedentário ganha ainda mais força quando observados os índices alarmantes de crianças no mundo que são fisicamente ativas (menos de 20%) segundo às diretrizes da Organização Mundial de Saúde (OMS)⁵⁹. Além disso, observa-se também uma redução mundial de programas voltados para a educação física escolar, principalmente em função da redistribuição de tempo e verba para outros programas acadêmicos, razão pelo qual têm acontecido um aumento das investigações acerca dos benefícios¹⁶, não somente da atividade física, mas de outros indicadores importantes no desempenho escolar, como coordenação motora, aptidão física e até mesmo peso corporal⁶⁰.

A relação entre a coordenação motora e a aptidão física e o desempenho da criança na escola tem explicações semelhantes ao que acontece com a atividade física no cérebro. A diferença, porém, no caso da coordenação motora, diz respeito a processos que ocorrem em conjunto, mas que muitas vezes são analisados de forma distinta⁵⁰. O desenvolvimento das habilidades motoras e cognitivas estão intimamente relacionados, de forma que quando geralmente há perturbações cognitivas isso também é observado na expressão da coordenação motora do sujeito, por exemplo⁵⁰.

Mas do ponto de vista fisiológico, os estudos apresentam que algumas áreas do cérebro que inicialmente eram relacionadas apenas com a cognição, como o córtex pré-frontal, ou exclusivamente com a coordenação motora, como o cerebelo, podem ser simultaneamente ativados durante certas tarefas motoras ou cognitivas, através de ligações neuronais⁶¹. Essa relação supostamente seria responsável por mediar os benefícios da coordenação motora sobre o desempenho escolar da criança, embora os mecanismos que de fato estão por trás dessa conexão ainda sejam rodeados de dúvidas⁵⁰.

Portanto, o desenvolvimento das habilidades motoras, assim como para atividade física, também pode ser trabalhado visando a melhoria do desempenho escolar do indivíduo. Lopes *et al.*⁶² observaram que as crianças com baixa performance em testes de coordenação motora apresentavam uma probabilidade maior de ter um desempenho insuficiente nas atividades acadêmicas. Além disso, a influência exercida pela coordenação motora sobre o desempenho acadêmico da criança pode ainda ser mediada pela prática de atividade física e até mesmo pela presença de sobrepeso/obesidade⁵⁰.

Por isso, a utilização de exercícios que envolvam o fortalecimento de várias habilidades da coordenação motora pode atuar na ativação das relações cerebrais anteriormente reportadas, favorecendo assim o aprimoramento da atenção, memória e aprendizagem visual⁶². No entanto, é importante que esses estímulos sejam oferecidos desde cedo, uma vez que a infância é um momento crucial para o desenvolvimento dos elementos constituintes da coordenação motora⁶².

Em relação à aptidão física, nota-se na literatura que níveis mais altos de aptidão também têm associações positivas com o desenvolvimento dos níveis de atenção e cognição de forma geral⁶¹. Embora a maioria dos trabalhos tenha enfoque no papel da aptidão cardiorrespiratória⁵⁰, outros componentes como força e agilidade também parecem apresentar relações com atividades cognitivas, porém, em escala menor quando comparadas à habilidades da coordenação motora mais complexas⁶¹.

Existem evidências também sobre o papel do estado nutricional nessa mediação. Além de ser um importante indicador de risco, estando associado a prevenção de diversas doenças, como diabetes, hipertensão arterial e cardiopatias, os estudos destacam que um bom estado nutricional é fundamental para o

funcionamento correto de funções neurológicas de alta complexidade, como, por exemplo, o processo de aprendizagem^{24,63}. Crianças com excesso de peso, por exemplo, apresentam níveis menores de atenção e concentração, deixando-as mais propensas a terem um desempenho acadêmico inferior quando comparadas às normoponderais²⁴.

Apesar das relações individuais de cada um desses aspectos físicos estarem bem descritas em estudos prévios, há ainda um debate proeminente sobre como a relação conjunta entre atividade física, coordenação motora e indicadores de risco cardiometabólico (como aptidão física e índices de excesso de peso, por exemplo) podem afetar o desempenho escolar de crianças⁶². Em geral, a melhora de todos esses aspectos físicos pode ser obtida com estilo de vida ativo, cujos benefícios são amplamente conhecidos⁶². No entanto, o envolvimento em atividades físicas pode ser limitado a depender das oportunidades proporcionadas pelo ambiente em que o sujeito está inserido, como será exposto a seguir.

2.3 Além do desempenho escolar: a interação entre ambiente e sujeito

A influência do ambiente sobre aspectos relacionados ao sujeito, nesse ponto especificamente acerca da atividade física, coordenação motora e indicadores de risco cardiometabólico, será abordada sob a perspectiva das diferenças entre o espaço urbano e rural e como as características do ambiente construído e natural, com ênfase na zona rural, podem afetar o estilo de vida diário da criança, em especial com relação aos hábitos de movimento.

O modo como esses dois ambientes se configuram vêm sendo apresentado na literatura como um dos fatores associados aos níveis de atividade física dos sujeitos⁶⁴⁻⁶⁵. Questões como o acesso a locais estruturados para a prática formal de atividade física e oportunidades de lazer e transporte ativo, por exemplo, podem ser menos presentes na zona rural, quando comparado a áreas urbanas, devido a própria estrutura do ambiente construído das cidades, que tendem a ofertar possibilidades maiores para essas práticas⁶⁵. Em contrapartida, em geral, a zona rural tem uma oferta maior de ambientes naturais, não estruturados, que podem servir como potencializadores para diversos tipos de brincadeiras ao ar livre⁶⁵.

Entretanto, grande parte das evidências acerca da influência ambiental sobre comportamentos de movimentos do sujeito, principalmente em relação a

atividade física, são baseadas em ambientes construídos de centros urbanos e regiões suburbanas, e a aplicabilidade em localidades rurais pode ser limitada⁶⁶. Diante disso, com o objetivo de sintetizar e compreender as evidências sobre como crianças da zona rural diferem de seus pares urbanos, não apenas em relação a atividade física, mas acerca do comportamento sedentário, e como esses hábitos se relacionam com desfechos negativos de saúde, como obesidade, realizou-se uma revisão sistemática intitulada “*Movement behaviour and health outcomes in rural children: a systematic review* (Comportamento do movimento e resultados de saúde em crianças rurais: uma revisão sistemática)”⁶⁷, apêndice 1.

Os resultados da revisão sistemática apontam que quando observadas as diferenças inter-ambiental, apesar de uma oferta menor de locais estruturados, no geral, as crianças rurais tendiam a ser mais ativas fisicamente do que as que residiam em centros urbanos ou suburbanos. Comparações consoante sexo evidenciaram que as meninas rurais foram mais ativas do que as urbanas, mas entre os rapazes as diferenças entre os pares foram pequenas⁶⁷.

O transporte ativo escolar foi menos presente entre os estudantes rurais, possivelmente devido a distância entre a casa e a escola, que tende a ser maior, por isso na maioria das vezes esse deslocamento é feito com o uso do transporte escolar. Porém, o deslocamento ativo para outras atividades diárias foi mais comum entre as crianças da zona rural. Atividades físicas domésticas, relacionadas a práticas como buscar água e pastorear animais, foram mais usuais entre as amostras rurais, fruto das características de trabalho do próprio ambiente⁶⁷.

Nas diferenças intra-ambiental, especificamente para zona rural, observando as disparidades na atividade física relacionadas ao sexo e à idade, os achados da revisão evidenciaram que, em geral, meninos são mais ativos do que as meninas, inclusive para o tempo gasto em atividade física moderada e vigorosa. Em relação à idade, nota-se que a intensidade e ou o tempo da atividade física tende a reduzir a medida em que as crianças vão ficando mais velhas⁶⁷.

Os efeitos do ambiente sobre os níveis de atividade física da criança vão muito além da questão física/estrutural. Dados recentes destacam que o apoio familiar e a prática de atividade física dos pais estavam associados positivamente ao envolvimento dos filhos em atividades físicas⁶⁸. Isso fica ainda mais perceptível em crianças mais novas, que na maioria dos casos, são mais dependentes dos pais

para o envolvimento em práticas que quebrem o comportamento sedentário⁶⁸. Essas oportunidades de envolver-se em diversas atividades físicas na infância são fundamentais para o desenvolvimento do sujeito, uma vez que refletem em outras habilidades, como coordenação motora, aptidão física, e até mesmo em desfechos negativos de saúde, como a obesidade⁶⁹.

Em relação aos índices de excesso de peso em crianças rurais, os achados da revisão indicaram que as taxas variaram entre 16% e 38%, sendo que as diferenças entre meninos e meninas para sobrepeso ou obesidade foram divergentes. Mas, como já observado em pesquisas anteriores em diversos contextos, as crianças que passavam mais tempo em comportamento sedentário e praticavam menos atividade física tinham um índice de massa corporal (IMC) e percentual de gordura mais elevados⁶⁷. Tendo em vista os efeitos deletérios desses comportamentos obesogênicos à saúde, torna-se relevante identificar os fatores associados ao ambiente rural que contribuem para esses índices, e como políticas públicas podem melhorar a prática de atividade física e reduzir os níveis de obesidade, principalmente entre os mais jovens⁶⁸.

Alguns estudos buscaram compreender também as diferenças entre localidades urbanas e rurais acerca da aptidão física e coordenação motora das crianças. Assim como em relação a obesidade, os resultados para aptidão física apresentam algumas inconsistências⁷⁰⁻⁷¹. Mas um ponto unânime é que o desenvolvimento da aptidão física está relacionado a prevenção de mortalidade e morbidade por uma série de doenças cardiometabólicas, uma vez que atua como um agente potencializador da saúde cardiorrespiratória e musculoesqueléticas, através da melhora da regulação da pressão arterial, lipídios e glicídios⁷². Sobre coordenação motora, as evidências sugerem que há uma tendência para que as crianças rurais apresentem níveis de coordenação superiores aos seus pares urbanos, mas que essas possíveis diferenças bem como as relações causais ainda precisam ser melhor verificadas⁷³.

De certa forma, é provável que essas disparidades apresentem motivos bem semelhantes às anteriormente mencionadas acerca das diferenças para os níveis de atividade física, como em relação a questões estruturais do ambiente, variabilidade social, cultura, dentre outras coisas⁷⁰. Importante destacar isso tendo em vista a relação de mútua associação entre essas variáveis, uma vez que tanto

habilidade motoras como as capacidades físicas tendem a estar relacionadas, e que bons níveis de atividade física são cruciais para o desenvolvimento de ambas, assim como o oposto⁷³⁻⁷⁴.

Mas além do envolvimento em atividades físicas, e apesar das evidências inconsistentes, em síntese, comportamentos que são comumente associados ao estilo de vida urbana podem afetar negativamente os componentes da coordenação motora e da aptidão física da criança⁷⁰. As oportunidades de acesso a tecnologias de comunicação e entretenimento, como internet e jogos eletrônicos, maior oferta de restaurantes *fast-food*, são exemplos de comportamentos que, embora possuam uma relação com a questão socioeconômica familiar e não seja o padrão de estilo de vida de toda criança urbana, podem ser mais restritos em ambientes rurais⁷⁰⁻⁷¹.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar os fatores ambientais e individuais associados ao desempenho escolar de estudantes de uma vila na zona rural paraense.

3.2 Objetivos específicos

- Descrever o nível de atividade física, coordenação motora, aptidão física, estado nutricional, características socioeconômicas, desempenho escolar e atenção dos participantes e identificar diferenças em função do sexo.
- Analisar a interação entre indicadores de risco cardiometabólico [IMC, RCQ (razão cintura quadril), RCE (razão cintura estatura) e aptidão física], comportamentais/motores, sociodemográficos e nível de atenção e seus efeitos preditivos com o desempenho acadêmico das crianças.
- Identificar a associação entre idade, nível de atenção, coordenação motora, aptidão física e atividade física consoante desempenho escolar e distância de moradia em relação a escola.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Contexto e população estudada

Este estudo caracteriza-se como transversal, observacional e quantitativo. O tamanho amostral estimado foi de 150 crianças (realizado através do *software*

Gpower®, considerando tamanho de efeito de 0,60, α 0,05 e poder estatístico de 0,80), no entanto a amostra final foi composta por 106 estudantes do ensino fundamental menor (2º ao 5º ano), com idades entre 7 e 12 anos de uma escola pública.

A escola escolhida para a realização do estudo, localizada na agrovila de Placas, microrregião do Distrito do Pitinga, zona rural de Breu Branco, região sudeste do Pará (Figura 4), é a única que atende ao público com a faixa etária pré-determinada. Antes do início das recolhidas dos dados, o projeto foi apresentado ao gestor e ao corpo docente da instituição, para que todos estivessem cientes do seu propósito e da forma como aconteceria, bem como para sua aprovação por parte da administração da escola. O início do projeto deu-se em março de 2022, e a coleta de dados estendeu-se até maio do mesmo ano. O período coincidiu com o retorno das aulas presenciais após a paralização provocada pela pandemia.

Figura 4. Território do distrito de Placas



Fonte: Google mapas

Cabe ressaltar que o contexto do surgimento da vila em que a pesquisa foi realizada envolve uma série de eventos históricos importantes para o desenvolvimento, não somente da região, mas de todo o estado do Pará. No entanto, existem poucos documentos da época que relatam os fatos que desencadearam a criação da agrovila de Placas. Portanto, a maioria dos eventos que serão relatados a seguir são frutos do importante estudo de Sousa⁷⁵, que se apoiou em entrevistas, relatos de moradores pioneiros e análises das raras

informações documentadas disponíveis para traçar o percurso histórico da localidade.

4.1.1 Surgimento da agrovila de Placas

A agrovila de Placas localiza-se dentro do território da Amazônia brasileira, cerca de 40 km da sede do município, Breu Branco (quase 430 km da capital do estado, Belém), e possui uma população estimada de aproximadamente 2 mil habitantes. Breu Branco surgiu por meio da concepção de uma série de importantes projetos federais para o desenvolvimento da região, como a Estrada de Ferro Tocantins, a criação da rodovia Transamazônica e por último, e talvez mais importante, a construção da UHE Tucuruí (Usina Hidrelétrica de Tucuruí), umas das maiores em capacidade de geração de energia do país, 8.370 MW (Figura 5).



Figura 5. Usina Hidrelétrica de Tucuruí
Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico⁷⁶

Durante a construção da UHE, início da década de 1970, Breu Branco já existia, porém na qualidade de povoado, vinculado à cidade da Tucuruí. Sua emancipação só aconteceria alguns anos depois, em 13 de dezembro de 1991. Contudo, para construir a usina seria necessária a criação de um imenso lago, resultado do barramento da água do rio Tocantins (Figura 6), o que ocasionaria a inundação total da, na época, vila de Breu Branco. Apesar da prosperidade e desenvolvimento que a obra trouxe para a região, as consequências ambientais

foram inúmeras, afetando a fauna, a flora e, principalmente, a vida da população que residia no entorno⁷⁷.

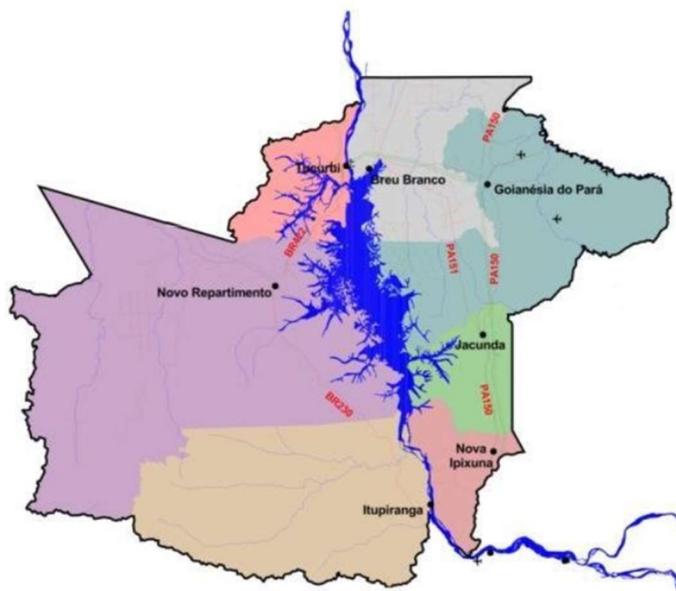


Figura 6. Lago da UHE Tucuruí após barramento do rio Tocantins
Fonte: Cunha et al.⁷⁸

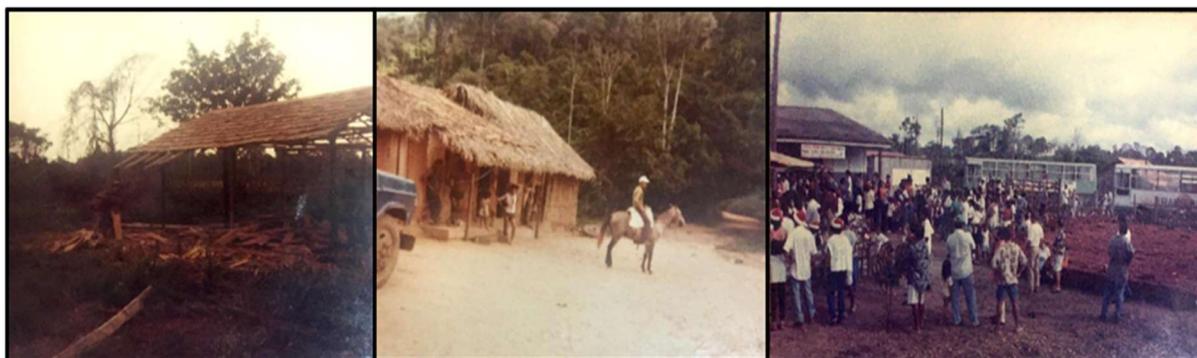
Com a criação da barragem, a empresa responsável pela construção do empreendimento, as Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – ELETRONORTE, criou um plano para remanejar os moradores da vila e os demais afetados, para diversos assentamentos, em áreas seguras, que seria coordenado pelo Grupo Executivo de Terras do Araguaia Tocantins - GETAT, órgão criado pelo Governo Federal. Não foi uma tarefa simples, visto que a região passava também por uma grande onda de imigração de pessoas para trabalhar nas obras da usina, vindas principalmente da região Nordeste (em especial Maranhão e Ceará), o que aumentou consideravelmente a demanda por áreas para o trabalho agrícola⁷⁵.

Após o reassentamento, parte das famílias, mesmo contra o desejo do GETAT, ocuparam as margens do rio, na região próxima de onde seria implantada a nova vila de Breu Branco. As demais foram deslocadas para áreas no decorrer da PA 264, que liga a cidade ao município de Goianésia do Pará. Dentre esses assentamentos foi criado o denominado Gleba Alcobaça, onde atualmente é a região do distrito do Pitinga.

Do antigo assentamento Gleba Alcobaça, surgiu a agrovila de Placas, em 1986. O nome que foi dado à época, e que é utilizado até hoje, faz menção a duas

placas informativas do projeto do grupo GETAT localizadas na região, que serviam como ponto de referência para os que queriam chegar ou passar por ali.

A localidade tinha estrutura precária, e com o tempo as próprias famílias que iam aos poucos se instalando na região começariam a organizar mutirões para construções de locais de uso comum, como a igreja e a primeira escola, por exemplo. A Figura 7 apresenta registros do processo de estruturação da agrovila.



*Figura 7. Construção da igreja, da escola e reunião de moradores
Fonte: Adaptado de Sousa⁷⁵*

4.1.2 Questões socioeconômicas e regionais

Desde o surgimento da agrovila, os primeiros colonos que se instalaram na região começaram o trabalho com a terra, com foco na agropecuária (destaque para criação bovina e cultivo de pimenta do reino), extrativismo de subsistência, agricultura familiar, além da piscicultura, favorecida pela formação do lago da usina, que se estende até próximo da localização da agrovila⁷⁵. Essas atividades continuam destacando-se como as principais fontes de renda da população da região, com adição de novas formas de trabalhos como produção de frutas e derivados, fabricação de queijos e farinha, comércio de varejo, além do funcionalismo público⁷⁹.

Como a agrovila é o polo de referência da região do Pitinga, o comércio local é movimentado tanto pelos moradores da localidade quanto pelos que residem nas regiões mais distantes, chamadas de vicinais, que acabam se deslocando até a vila para comprar suprimentos e até mesmo vender os produtos que produzem em suas “roças” (sítios, chácaras, estâncias). Como a maioria dos serviços disponíveis são os básicos, os moradores têm que se deslocar frequentemente até a sede do município para tratar outros assuntos como questões bancárias, por exemplo. Esses deslocamentos por vezes podem ser dificultados pelo clima, principalmente

no período mais chuvoso, uma vez que a estrada que liga a agrovila até a cidade não é pavimentada⁷⁵.

O clima predominante na região é o tropical chuvoso, com umidade alta (média anual de 85%) e bem dividido entre período chuvoso (novembro a abril) e de seca/estiagem (maio a outubro). O tipo de trabalho desempenhado na terra varia conforme o período do ano, baseado na atividade que mais se adequa ao clima e ao solo. No geral, a vegetação da região possui características intertropicais, além de uma vasta disponibilidade de recursos hídricos, como pequenos córregos, rios, igarapés e o próprio lago da UHE⁷⁵.

Apesar dos avanços econômicos anteriormente mencionados, alguns serviços básicos ainda são ausentes. A agrovila de Placas ainda não tem hospital, apenas um posto de saúde da família. Também não há rede de esgoto, pavimentação em todas as ruas, além da coleta de lixo acontecer de maneira irregular⁷⁵. A distribuição de água é feita por poços artesianos que abastecem toda a comunidade de forma gratuita, o que enfrenta dificuldade devido ao crescimento populacional que a localidade vem enfrentando.

As opções de lazer também são limitadas. Há apenas uma praça que está em período de reforma, um campo de futebol público onde é desenvolvido um projeto de iniciação esportiva ao futebol com algumas crianças da vila, e um campo *society* privado em que acontecem alguns eventos esportivos destinados aos jovens e adultos. Existe ainda um centro comunitário, gerenciado pela igreja católica, destinado a eventos solidários (bingos e rifas) e comemorações regionais, como festas juninas e cavalgadas⁷⁵.

4.1.3 Características educacionais

A primeira escola foi construída pelos moradores da vila, para atender às crianças que residiam na região e que não podiam deslocar-se até a sede do município para estudar. Os professores eram moradores da própria comunidade que foram contratados na época pela prefeitura de Tucuruí, e mesmo sem formação, atendiam aos filhos dos colonos em regime multisseriado, que funcionou assim até 1998. Posteriormente, uma nova escola foi construída pela prefeitura de Breu Branco, agora com ensino regular e professores com formação adequada, passando a chamar-se escola Marci Sebastião Nunes, local em que as coletas

deste estudo foram realizadas e que nos dias atuais atende cerca de 800 alunos do 2º ao 5º ano⁷⁵.

Atualmente, a agrovila de Placas é o polo educacional da microrregião e, além da escola Marci Sebastião, foram construídas mais três, funcionando apenas nos turnos manhã e tarde: uma de ensino infantil (250 alunos, 4 a 6 anos), uma de ensino fundamental maior (700 alunos, 6º ao 9º ano) e outra de ensino médio (370 alunos, 1º ao 3º ano). O total de estudantes é quase equivalente a quantidade de moradores da vila, uma vez que as escolas recebem crianças e adolescentes que residem nos vilarejos e vicinais do entorno⁷⁵. O tempo de deslocamento entre algumas localidades e as escolas da agrovila pode chegar, em alguns casos, a até duas horas, podendo aumentar durante o período do inverno amazônico, em que as estradas de terra têm suas condições de trafegabilidade bastante afetadas devido à alta incidência de chuvas.

Todo o processo de desenvolvimento da agrovila brevemente apresentado reforça a importância da localidade para a região. A grande quantidade de imigrantes oriundos de diversos estados brasileiros acarreta características peculiares às crianças que nasceram no entorno. Desse modo, o local da pesquisa e a amostra foram escolhidos levando em consideração as características do ambiente (questões de moradia rural, aspectos socioeconômicos e condições de acesso à escola, por exemplo), que podem influenciar em aspectos do sujeito, como em questões físico-motoras e no próprio desempenho acadêmico do estudante. A pesquisa de Silva⁷⁵ evidencia o papel fundamental que as escolas da localidade têm para o crescimento da região, não só pelo fator educacional aos quais as crianças e jovens são expostos, mas também para a socialização entre a comunidade e geração de emprego e renda para a agrovila.

4.2 Critérios de inclusão e exclusão

Para participar do estudo a criança necessitava (i) estar regularmente matriculada e frequentando a escola em que as coletas foram realizadas; (ii) estar dentro da faixa etária estabelecida; (iii) ter a autorização dos pais ou responsáveis legais, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (apêndice 2); (iv) assim como desejar participar do estudo, mediante a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (apêndice 3).

Não foram incluídos na pesquisa àqueles que possuíam algum tipo de deficiência (física ou intelectual), transtornos de desenvolvimento e aprendizagem e não residiam na microrregião do Pitinga.

4.3 Protocolos de coletas de dados

4.3.1 Variáveis antropométricas e sociodemográficas

Informações sociodemográficas foram obtidas por meios secundários. Os dados antropométricos foram coletados seguindo os padrões de avaliação definidos pela *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK)⁸⁰. Foram recolhidas informações sobre: massa corporal, estatura, circunferência da cintura e do quadril.

Com as informações sobre massa corporal e estatura, foi calculado o IMC, através da equação [massa corporal (kg)/altura (m)²], para assim estimar o estado nutricional da criança. Utilizando os pontos de cortes sugeridos pela *International Obesity Task Force* (IOTF)⁸¹⁻⁸² os sujeitos foram categorizados em abaixo do peso, normoponderal e excesso de peso, ajustados para sexo e idade. Utilizando os valores da circunferência de cintura e quadril e estatura foram calculadas a razão cintura estatura [RCE (circunferência da cintura/estatura)] e razão cintura quadril [RCQ (circunferência da cintura/circunferência do quadril)].

4.3.1.1 Massa corporal e estatura

A massa corporal (kg) foi mensurada com a utilização de uma balança eletrônica portátil (Omron) com precisão de 0,1 kg. O avaliado subira no equipamento em pé, descalço, sem apoio e sem mover-se, com o peso igualmente distribuído entre os dois pés.

Para aferir a estatura (cm) usou-se um estadiômetro portátil (Balmak), precisão de 0,1 cm. Durante a recolha, o participante posicionou-se em pé, de costas para o equipamento, com o peso distribuído entre os dois pés e com a cabeça direcionada para frente no plano horizontal, descalço.

4.3.1.2 Circunferência de cintura e quadril

Para medir a circunferência da cintura e do quadril foi utilizada uma fita métrica flexível de material não elástico, com precisão de 0,1 cm. Em ambas as

avaliações a criança estava em pé, braços ao lado do corpo, pés juntos e com roupas leves ou com o local da medida descoberto (no caso da cintura). No momento da realização da medida a extremidade zero da fita era posicionada abaixo do restante para facilitar a identificação do valor.

Para avaliação da circunferência da cintura, a fita era colocada no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, com a musculatura sem contração e realizando a medida ao final da expiração sem pressionar o instrumento sobre a região. A medida foi feita sobre a maior circunferência do glúteo máximo

4.3.1.3 Sexo, idade, série e residência

As informações sobre o sexo (masculino; feminino), data de nascimento (dia, mês e ano), série (ano escolar) e local residência dos alunos foram fornecidas pela própria escola após a autorização dos responsáveis acerca da participação das crianças no estudo. Os dados de moradia das crianças foram disponibilizados consoante o nome do local/vilarejo em que os estudantes residiam, e com base nessas informações as crianças foram categorizadas levando em consideração a distância até a escola (raio de 1000 m): vila \leq 1000 m; vicinais $>$ 1000 m.

4.3.2 Coordenação motora

A avaliação da coordenação motora ocorreu mediante a aplicação do Teste de Avaliação Motora para crianças - KTK (*Körperkoordinations test Für Kinder*). O teste foi originalmente desenvolvido por Kiphard e Schilling (1974)⁸³, publicado em alemão, e tem como objetivo classificar o desenvolvimento da coordenação motora em indivíduos com idades entre 5 e 14 anos. O KTK é composto por quatro tarefas, que avaliam: (i) equilíbrio (trave de equilíbrio); (ii) coordenação dos membros inferiores (salto monopodal); (iii) velocidade (saltos laterais); (iv) e noção espaço-temporal e lateralidade (transferência sobre plataforma)⁸³. Para a coleta dos dados utilizados neste estudo a aplicação do KTK foi feita levando em consideração as orientações apresentadas por Gorla, Araújo e Rodrigues (2014)⁸⁴.

4.3.2.1 Equilíbrio

Foram utilizados 3 sarrafos de madeira (6 cm, 4,5 cm e 3 cm de largura, cada), com 3 m de comprimento e 3,5 cm de altura. Como suporte de cada trave,

ficavam presos transversalmente abaixo 7 pequenos sarrafos (15 cm de comprimento, 1,5 cm de altura e 5 cm de largura, cada) com uma distância de 50 cm entre eles. Na montagem final, as traves ficavam com uma altura de 5 cm. Além disso, uma base de 25 cm² e 1,5 cm de espessura, fixada com 4 apoios, de 3,5 cm de altura em cada extremidade, foi usada para servir de ponto de partida.

O objetivo deste teste é avaliar o equilíbrio da criança na execução da marcha para trás. O participante tinha três tentativas em cada trave e deveria passar por cada uma com passos de costas. Antes de o teste iniciar, era solicitado um ensaio. O teste começara a partir da base de apoio e os pontos só começavam a ser contabilizados a partir do segundo passo. Cada passo sobre a trave equivalia a um ponto, e concluía-se a tentativa quando a criança atingia 8 pontos ou apoiava um dos pés no chão.

Após realizar a tarefa em todas as traves, o total de pontos obtidos nas três tentativas nas barras (6 cm, 4,5 cm e 3 cm) eram somados e o resultado geral alcançado era verificado na tabela correspondente, apontando o valor relacionado ao quociente motor (QM).

4.3.2.2 Força e coordenação dos membros inferiores

Nessa avaliação, a criança deveria saltar com apenas um pé por cima de uma ou mais placas de espuma sobrepostas (colocadas transversalmente à direção do salto) sem derrubá-las. Cada bloco de espuma possuía 5 cm de altura, 50 cm de comprimento e 20 cm de largura. O teste poderia ser iniciado sem nenhum bloco ou com 7 blocos de espuma. A quantidade de blocos variava de acordo com a idade: 5 a 6 anos, nenhum bloco; 6 a 7 anos, 1 bloco; 7 a 8 anos, 3 blocos; 9 a 10 anos, 5 blocos; e 11 a 14 anos, 7 blocos de espuma.

Na execução do teste, a criança estava a uma distância pequena do bloco e deveria saltar sobre o obstáculo, aterrissando com o mesmo pé que iniciou o salto, dando pelo menos mais dois saltos com o mesmo pé após ultrapassar as espumas. O avaliado poderia fazer um treino antes de iniciar a prova e para cada altura teria 3 tentativas. Caso conseguisse pular sobre a altura determinada na primeira tentativa sem derrubar nenhum bloco ganharia 3 pontos; se conseguisse apenas na segunda, fazia 2 pontos; e na terceira, 1 ponto. Cada vez que o indivíduo conseguisse realizar o salto sobre os blocos com êxito (seja na primeira, segunda

ou terceira tentativa) mais um bloco era adicionado e o avaliado tinha mais 3 tentativas para a nova altura. Após 3 tentativas frustradas, o teste era finalizado.

O teste foi feito com o avaliado a saltar com ambas as pernas, em cada uma das alturas, alternadamente. Ao final das tentativas, os pontos eram somados para obter o *score* e em seguida verificados na tabela, de acordo com o sexo e idade, para obter o QM.

4.3.2.3 Velocidade

O teste analisava a velocidade nos saltos bi pedais. Inicialmente, foi demarcado no chão um retângulo com 1 m de comprimento e 60 cm de largura. A demarcação foi dividida em duas partes com um obstáculo de madeira de 60 cm de comprimento, 4 cm de largura e 2 cm de altura.

A criança deveria saltar de um lado para o outro da plataforma, com as duas pernas ao mesmo tempo, o mais rapidamente possível, durante 15 segundos, e cada salto correto equivalia a 1 ponto. Eram permitidas 2 tentativas válidas, com 10 segundos de intervalo entre elas. Caso o avaliado tocasse o obstáculo ou aterrissasse fora da área delimitada, era encorajado a prosseguir. Se as falhas continuassem, a prova era interrompida, demonstrada novamente pelo avaliador, e a tentativa repetida, porém só poderiam ser invalidadas 2 tentativas. Ao final do teste os valores dos pontos obtidos nas duas tentativas eram somados e comparados na tabela específica conforme o sexo e a idade, para obter o QM.

4.3.2.4 Noção espaço-temporal e lateralidade

Necessitava de duas plataformas de 25 cm² e 1,5 cm de altura, fixadas com quatro apoios de 3,5 cm², que resultara numa altura total de 5 cm. O avaliado deveria se locomover sobre as plataformas lateralmente durante 20 segundos. As plataformas eram colocadas com um espaço de aproximadamente 12,5 cm uma da outra. O avaliado executava o máximo de transposições possíveis no tempo estipulado. Ao sinal, pegava a plataforma do lado, com as duas mãos, colocando-a do lado oposto, em seguida passava para essa plataforma e repetia a sequência com a outra plataforma. A direção do deslocamento era da direita para a esquerda e depois esquerda para a direita, percorrendo uma trajetória linear. Caso no processo de transferência a criança se desequilibrasse e apoiasse os pés no chão,

a prova não devia ser interrompida e era feita uma rápida correção verbalmente, por conseguinte o ponto não era contabilizado. O teste só era paralisado caso os erros continuassem.

Eram permitidas duas tentativas válidas. Os pontos eram obtidos quando houvesse apenas a transferência da plataforma (1 ponto) e quando o avaliado passava completamente para a plataforma (1 ponto). As pontuações obtidas em cada tentativa eram somadas e o *score* final observado na tabela de acordo com o sexo e idade, obtendo o QM.

Após a realização dos quatro testes, os QM's obtidos em cada tarefa foram somados para que fosse obtido QM geral da criança. O valor apresentado foi analisado de acordo com o sexo e idade, consoante as tabelas de referência do teste. Os participantes foram agrupados em duas categorias de acordo com sua coordenação motora, considerando as cinco classificações apresentadas previamente pelo KTK: coordenação motora normal (crianças classificadas com coordenação "muito boa", "boa" e "normal") e coordenação motora insuficiente (crianças classificadas com "perturbação" e "insuficiência" na coordenação).

4.3.3 Aptidão física

A avaliação da aptidão física foi feita com base nas normas estabelecidas pelo Projeto Esporte Brasil (PROESP - BR), destinado a sujeitos de ambos os sexos com idades entre 6 e 17 anos⁸⁵. Foram coletadas informações sobre: (i) flexibilidade (sentar e alcançar); (ii) resistência muscular localizada (abdominais em 1 minuto); (iii) potência dos membros inferiores (salto horizontal); (iv) potência dos membros superiores (arremesso de *medicine ball* de 2kg), (v) agilidade (quadrado de 4x4 metros); e (vi) velocidade (corrida de 20 metros).

Para análises posteriores, com o intuito de criar um *score* de aptidão física, e dadas as diferenças entre sexo e idade, os testes de aptidão física foram transformados em *score-z*, ajustando-os para idade e sexo; e previamente à criação do *score* de aptidão física global, realizou-se a multiplicação do resultado advindo dos testes de agilidade e velocidade por (-1), por forma a que eles apresentassem a mesma direção na interpretação dos resultados que os demais testes.

4.3.3.1 Flexibilidade

Para a realização do teste, foi posicionada uma fita métrica no chão, prendendo suas duas extremidades e sobre a marca de 38 cm foi fixada, na horizontal, uma fita adesiva com 30 cm de comprimento, deixando-a dividida, com 15 cm para cada lado. Sobre essa marcação, os calcanhares do participante eram posicionados, ficando exatamente na delimitação de 30 cm, um em cada ponta, deixando os joelhos estendidos. A avaliação começava com as mãos da criança sobrepostas e com os braços estendidos para cima. Após isso, inclinava-se vagorosamente para frente, tocando com os dedos o ponto mais distante da fita métrica que conseguisse e permanecendo na posição até que se registrasse a distância (cm). Duas tentativas eram feitas, considerando o melhor valor obtido.

4.3.3.2 Resistência muscular localizada (RML)

Com o suporte de um colchonete, a criança deitava-se em decúbito dorsal, com os braços cruzados sobre o tronco e flexionando os joelhos (45°). Para facilitar a execução do movimento e fixar os pés no chão, o avaliador segurava com as mãos os tornozelos do aluno. Após a autorização, a criança deveria fazer o máximo de movimentos de flexão de tronco que conseguisse em apenas um minuto. Para validar cada contagem, era necessário que os cotovelos do participante tocassem na sua coxa durante a prova.

4.3.3.3 Potência dos membros inferiores

Para iniciar o teste uma fita métrica era fixada no chão. A marca zero da fita era o ponto de partida e estava devidamente sinalizada. A avaliação iniciava com o avaliado posicionado atrás da marcação inicial, com os pés um pouco afastados, joelhos levemente flexionados e tronco ligeiramente inclinado para frente. Após o sinal sonoro, a criança saltava, fazendo uso de sua impulsão máxima, a maior distância que conseguisse, aterrissando com os dois pés juntos. O comprimento do salto (cm) foi determinado pela distância entre o ponto de partida e a parte do corpo mais próxima à partida (calcanhar do participante). Duas tentativas eram feitas, e registrava-se o maior valor.

4.3.3.4 Potência dos membros superiores

Para esse teste foi utilizada uma adaptação, permitida pela própria PROESP. A princípio, uma fita métrica era fixada no solo, com o ponto zero partindo de uma parede, para que a criança pudesse sentar-se com as costas apoiadas, deixando as pernas unidas e joelhos estendidos. O teste começava com o participante segurando uma bola (saco) de areia de 2 kg (*medicine ball* artesanal) na altura do peito e com os cotovelos em flexão. Depois de autorizado, o sujeito deveria arremessar o objeto o mais longe possível, sem tirar as costas da parede. Eram permitidas duas tentativas, validando o ponto mais distante (cm) em que a bola tocou o solo pela primeira vez.

4.3.3.5 Agilidade

Para iniciar o teste foi feita uma demarcação no solo de 4 metros quadrados, demarcando cada uma das pontas com um cone. A criança começava o procedimento em pé, em um dos cantos do quadrado, com um dos pés posicionados logo atrás da linha de marcação. Ao sinal sonoro, deveria deslocar-se em velocidade máxima, na diagonal, e tocar o cone, após isso, direcionava-se ao cone que estava ao seu lado (podendo escolher esquerda ou direita) e, depois de tocá-lo, cruzava o quadrado, novamente em diagonal, dirigindo-se à outra extremidade, em que tocava o último cone e voltava em linha reta para a posição inicial. Eram feitas duas tentativas, considerando a mais rápida (em segundos).

4.3.3.6 Velocidade

A preparação do teste era feita com a marcação, em solo plano, de uma distância de 20 metros, sinalizando o início e o fim, e uma marcação de dois metros, começando imediatamente após o término da anterior (essa última servia para que avaliado não desacelere ao chegar ao final dos 20 metros, o que poderia influenciar no resultado). A avaliação era iniciada com a criança em pé, com um dos pés posicionados logo atrás da linha de saída. Ao sinal sonoro, deveria percorrer o trajeto, em velocidade máxima, até cruzar a linha chegada (ao final de 22 metros); porém, registrava-se (em segundos) o momento em que a linha de 20 metros era ultrapassada.

4.3.4 Atividade física

Para estimar a atividade física dos participantes foi utilizado o questionário de consumo alimentar e atividade física de escolares (CAAFE). O instrumento tem como objetivo analisar a atividade física e a alimentação de alunos do 2º ao 5º ano do ensino fundamental, coleta informações referentes ao dia anterior em que as informações foram recolhidas, e é disponibilizado on-line através de uma plataforma interativa no sistema CAAFE (<http://www.caafe.ufsc.br/portal>). A coleta das informações levava aproximadamente 30 minutos por criança. Com relação à sua aplicabilidade, o sistema apresenta uma subdivisão implícita em três partes, acumulando informações básicas da criança, acerca do consumo alimentar e da atividade física⁸⁶.

O questionário preenchido individualmente e sempre acompanhado de um pesquisador, para garantir que as informações fossem reportadas corretamente e sanar eventuais dúvidas que as crianças pudessem apresentar. Inicialmente, foram coletadas informações básicas sobre nome, nome da mãe/responsável, sexo, idade, dia e mês de aniversário, turno e série em que estuda, também poderiam ser adicionados dados da massa corporal e estatura.

Os questionamentos eram feitos acerca das atividades físicas que a criança fez no dia anterior (e o quanto cansou com essa tarefa), nos turnos da manhã, tarde e noite. Não obstante, a criança era indagada acerca de algumas práticas realizadas com o professor de educação física. Com base nas respostas apresentadas para as atividades físicas realizadas nos três turnos foi estimado na sequência o equivalente metabólico (MET's), utilizando como referência o estudo de Butte *et al.*⁸⁷, e posteriormente feita a soma de todos os MET's correspondentes às atividades que a criança reportou.

4.3.5 Desempenho escolar

Para mensurar o desempenho escolar dos estudante foi utilizado o Teste de Desempenho Escolar (TDE), que tem como objetivo avaliar três capacidades essenciais para o desempenho de alunos do ensino fundamental menor: escrita, aritmética e leitura⁸⁸. Os testes foram apresentados aos alunos, independente da série em que estavam, em ordem de dificuldade (do mais fácil para o mais difícil),

sendo finalizada a avaliação quando o estudante não conseguia mais resolver o teste que estava sendo apresentado.

Por fim, os *scores* obtidos foram somados (escrita + matemática + leitura = *score* geral) e comparados em uma tabela de referência e os alunos foram classificados, com base na mediana, em: desempenho escolar bom e desempenho escolar insuficiente.

4.3.5.1 Escrita

No primeiro teste, a criança deveria escrever seu nome na folha de avaliação (1 ponto se fosse escrito corretamente). Em seguida o avaliador dizia uma palavra e aplicava-a em uma frase, feito isso, repetia a palavra novamente pedindo ao aluno que a escrevesse. Caso solicitado pelo examinado, a palavra poderia ser repetida, o uso de borracha também era permitido. Ao final da aplicação, era conferido o quantitativo de palavras que o aluno escreveu corretamente, cada acerto equivalia a um ponto, com máximo de 35 pontos.

4.3.5.2 Aritmética

Era o único teste em que foi feita uma distinção entre as séries (anos). Para os alunos do 2º e 3º anos, era aplicada uma prova oral previamente, com três indagações (3 pontos cada). No caso dos alunos das séries acima, o teste aritmético oral não era aplicado, porém computava-se como se as tarefas tivessem sido concluídas com êxito. Após isso, na parte comum aos anos eram apresentadas mais 35 questões escritas, em ordem crescente de dificuldade. O avaliado deveria responder uma por uma, podendo pular alguma pergunta caso não conseguisse respondê-la. A pontuação máxima, considerando as duas partes era de 38 pontos.

4.3.5.3 Leitura

Na parte final, era apresentada ao aluno uma lauda com diversas palavras, solicitando à criança que fizesse a leitura corretamente. O teste foi aplicado tentando intervir o mínimo possível. Caso o avaliado lesse a palavra incorretamente, poderia ser solicitado a repetição; porém, essa estimulação só poderia ser feita duas vezes, após isso, esperava-se que a criança já percebesse o erro de forma natural. Caso surgisse alguma dúvida sobre a pronúncia, o

examinador poderia pedir ao aluno a leitura da palavra novamente. Ao final, anotava-se o número de palavras lidas corretamente, máximo de 70 pontos.

4.3.6 Nível de atenção

Foi utilizado o Teste de Atenção por Cancelamento, composto por uma bateria de três atividades (atenção seletiva simples, atenção seletiva de sustentação, atenção seletiva alternada). Com o tempo máximo de um minuto para responder cada tarefa, o objetivo do teste é mensurar a atenção seletiva/executiva através de estímulos visuais (círculo, cruz, estrela, quadrado, traço e triângulo), que devem ser encontrados pelo avaliado na matriz de resposta⁸⁹.

Para medir a atenção seletiva simples, foram apresentados 360 estímulos visuais, requerendo que o participante marcasse a figura solicitada (um círculo), que se repete 60 vezes dentre as demais. Na parte referente a atenção seletiva de sustentação, o procedimento era o mesmo, porém com um nível maior de dificuldade, sendo apresentado um par de estímulos (círculo e cruz), e a criança avaliada deveria marcá-los na matriz sempre que ele se repetisse na sequência correta (o par aparece 12 vezes).

A última atividade, que avaliava a atenção seletiva alternada, diferia um pouco das demais, porém, novamente, foram apresentados 360 estímulos divididos em 18 linhas. Em cada linha o avaliado deveria marcar uma figura diferente (linha 1: círculo; linha 2: cruz; linha 3: estrela...). A quantidade de estímulos corretos por linha variava de dois a seis, resultando em um total de 15 imagens certas.

Para facilitar o entendimento da criança, a ficha de avaliação individual do teste apresentava uma folha de treino para cada etapa, onde era exibida uma versão menor da tarefa que deveria ser executada. Ao final da aplicação dos testes, foram considerados os acertos, erros e ausências que, posteriormente, foram somados para se obter o *score* total, que com base nas tabelas de referência foi categorizado em: atenção baixa, atenção média e atenção alta.

4.3.7 Nível Socioeconômico

Para adquirir informações acerca da classificação econômica, foi utilizada a versão 2022 do questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP (anexo 3). Para definir a classe social a qual o sujeito pertence (A, B1, B2,

C1, C2, D ou E), foram coletadas informações sobre os bens que estão dentro do domicílio do participante, independente da forma de aquisição⁹⁰. O questionário foi respondido pelos responsáveis legais da criança, que foram devidamente instruídos sobre seu preenchimento.

O instrumento coletou informações sobre: a quantidade de banheiros, empregados domésticos, secadora de roupas, computadores, lava-louças, geladeira, freezer, lava-roupa, DVD, micro-ondas, motocicletas e automóveis. Além disso, os responsáveis pelos participantes foram questionados sobre a procedência da água utilizada na residência, existência de pavimentação no trecho onde reside, e o grau de escolaridade do chefe da família. Os dados obtidos foram analisados de acordo com um sistema de pontuação, em que a soma resulta na expressão da classe em que o participante pertence.

Com base nos resultados apresentados, as crianças foram reclassificadas posteriormente em três estratos socioeconômicos, levando em consideração a média de renda indicada na tabela de referência apresentada pelo questionário. Os estratos foram: alto [A (R\$21.826,74), B1 (R\$10.361,48) e B2 (R\$ 5.755,23)], médio [C1 (R\$ 3.276,76) e C2 (R\$ 1.965,87)] e baixo [D/E (R\$ 900,60)].

4.4 Garantias éticas

O processo de coleta de dados seguiu os procedimentos éticos de pesquisa com seres humanos, dispostos na resolução nº 510, de 07 de abril de 2016⁹¹. Os participantes e seus responsáveis assinaram o TCLE e TALE, declarando estar cientes dos riscos e benefícios de sua participação na pesquisa. Todas as garantias éticas aos participantes foram apresentadas no TCLE e TALE, conforme a Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde (CNS): medidas que garantem a liberdade de participação, a integridade do participante da pesquisa e a preservação dos dados que possam identificá-lo, garantindo, especialmente, a privacidade, sigilo e confidencialidade e o modo de efetivação. O projeto do qual os dados são oriundos possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe - parecer nº 5.155.350 (anexo 4).

4.5 Cuidados sanitários

Durante a coleta das informações o Brasil ainda estava lidando com as consequências da pandemia de COVID-19, porém a circulação e contágio provocados pelo SARS-CoV 2 estavam em momento de queda, o que levou a retomada das aulas presenciais na escola em que as recolhas foram feitas. Ainda assim, para minimizar os riscos de contaminação durante o período de coleta de dados, alguns procedimentos de higiene foram aplicados, visando a segurança das pessoas envolvidas.

Os locais de aplicação dos testes foram devidamente higienizados antes do início das coletas e durante o procedimento os participantes e pesquisadores estavam utilizando máscaras, cobrindo a boca e o nariz, bem como faziam uso de álcool em gel nas mãos regularmente. Além disso, sempre que possível, as aplicações foram feitas respeitando um distanciamento entre avaliador e avaliado, e com o mínimo de pessoas possíveis no ambiente. Nos procedimentos em que se fez necessário contato direto com as crianças (avaliações de medidas antropométricas), foram utilizadas luvas cirúrgicas, para além dos procedimentos acima descritos.

4.6 Procedimentos estatísticos

Os procedimentos estatísticos realizados foram organizados a fim de atender a cada um dos objetivos específicos previamente apresentados. Desse modo, pode-se compreender as análises feitas a partir de três blocos sequenciais, sendo:

Bloco 1 – Para realizar a descrição das variáveis utilizadas e identificar diferenças entre meninos e meninas, o primeiro passo foi verificar a normalidade da distribuição dos dados através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Após isso, a descrição das variáveis foi feita baseada nos resultados do teste, bem como nos valores apresentados para assimetria e curtose da amostra. Diante disso, os dados são expostos como média (e desvio-padrão) e como frequência (relativa e absoluta). Para análises comparativas, consoante sexo, foi utilizado o teste t para amostras independentes e para as categóricas a associação foi examinada pelo teste Qui-Quadrado (χ^2).

Bloco 2 – Partindo dos resultados descritivos obtidos no bloco anterior, foi realizada uma análise de cluster com as variáveis IMC, RCE, RCQ e aptidão física global (*score-z* ajustado para sexo e idade), considerando-as como variáveis de risco cardiometabólico. Após testagens prévias, o resultado com dois clusters foi escolhido como o que melhor representava a amostra. Posteriormente foi realizada uma correlação de Spearman, agrupando os sujeitos nos dois clusters mencionados, utilizando as variáveis: idade, nível de atenção (seletiva, sustentação e alternada), coordenação motora, atividade física (com ajuste para idade e sexo) e desempenho escolar. A magnitude da correlação foi determinada através dos valores propostos por Batterham e Hopkins⁹², sendo: $r < 0,1$, trivial; $r = 0,1$ a $<0,3$, pequeno; $r = 0,3$ a $<0,5$, moderado; $r = 0,5$ a $<0,7$, forte; $r = 0,7$ a $<0,9$, muito forte; $r = 0,9$ a $<1,0$ quase perfeito; $r = 1$, perfeito. Em seguida, estas mesmas variáveis (com a adição da idade e classe econômica) foram utilizadas na regressão logística binária, porém o desempenho acadêmico foi considerado como variável dependente e os clusters de risco cardiometabólico inseridos no modelo como possíveis preditores. Possíveis existências de multicolinearidade foram verificadas e foram realizadas análises brutas e ajustadas, a fim de identificar o melhor modelo preditor do desempenho. Estimativas do tamanho do efeito são apresentadas pelo R^2 . Diagnósticos de ausência de multicolinearidade foram previamente testados.

Bloco 3 – Ao considerar que uma abordagem menos linear para a relação entre as variáveis pode proporcionar uma visão diferente dos dados analisados, foi realizada uma análise de redes. Para esta análise, os sujeitos foram categorizados de duas formas: consoante o desempenho escolar (bom e insuficiente) e local de moradia (vila e vicinais). Foram verificadas diferenças na idade, nível de atenção, atividade física, coordenação motora e aptidão física entre os subgrupos existentes dentro de cada grupo (disparidades na leitura, escrita e aritmética também foram analisadas de acordo com o local de residência das crianças). Após isso, para avaliar associações entre essas variáveis foi realizada uma análise de redes, considerando as divisões intragrupo mencionadas e a amostra completa. O parâmetro de estimação utilizado foi a correlação parcial. Medidas de centralidade foram usadas para compreender o comportamento de cada variável dentro da rede e, de acordo com Hevey¹⁸, possuem as seguintes funções: (i) intermediação – evidencia a importância de um nó para conectar dois pares, quanto mais curto é

esse caminho, maior sua importância na conexão da rede; (ii) proximidade – destaca a distância entre os nós, quanto mais alto o índice e sua centralidade, mais rápido ele pode afetar ou ser afetado por mudanças dentro de rede; (iii) força – diz respeito a força com que um nó está conectado a outros nós; (iv) e influência esperada – refere-se às variáveis mais sensíveis a alterações, atuando na ligação entre grupos de variáveis da rede. A exemplo de pesquisas anteriores, foi simulado um *bootstrap* levando em consideração 1000 subamostras (apêndice 4)⁹³⁻⁹⁴.

É importante destacar que as abordagens gráficas geradas que são utilizadas para uma representação visual dos relacionamentos existentes entre os nós, podem ser estimados por vários parâmetros estatísticos¹⁸, a exemplo da correlação parcial aqui utilizada. No entanto deve-se estar atento a possíveis correlações espúrias, que podem refletir confusões nas análises, bem como garantir que prováveis efeitos de confusão sejam controlados¹⁸. Desse modo, optou-se por utilizar esse estimador, pois, além de evidenciar um importante diagnóstico da força dos elos na estrutura da rede, pode controlar os efeitos causados pelos outros nós inseridos no modelo, semelhante ao que acontece nos coeficientes de uma regressão múltipla, por exemplo¹⁸. A aplicação do parâmetro de estimação de correlações parciais já foi observada previamente⁹⁵.

Os procedimentos estatísticos descritos foram realizados nos *softwares Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 25.0, GraphPad Prism 8.0.1, e JASP 0.16.4*, com nível de significância de 95% ($p \leq 0,05$).

5 RESULTADOS

5.1 Descrição dos participantes

A Tabela 1 apresenta os resultados descritivos para as variáveis utilizadas no estudo. Entre os indicadores de risco cardiometabólico (RCQ, RCE e IMC) valores semelhantes foram verificados entre os sexos, com diferenças significativas verificadas para o IMC. Entre as meninas, 22,0% estavam abaixo do peso, enquanto somente 3,6% dos meninos foram classificados nessa categoria. A maioria dos meninos apresentou peso normal (71,4%), porém menos da metade das meninas (48,0%) estavam com o peso adequado. Os percentuais de excesso de peso não diferiram entre os grupos.

Tabela 1. Descrição das variáveis e resultados dos testes de comparação consoante sexo.

Variáveis	Meninos 56 (52,8%)	Meninas 50 (47,2%)	t/ χ^2	p	Amostra total n =106
Idade (anos)	8,64±1,1	8,46±1,2	0,790	0,43	8,5±1,1
RCQ	0,87±0,13	0,85±0,04	0,104	0,30	0,86±0,10
RCE	0,46±0,04	0,47±0,04	-0,794	0,42	0,47±0,04
Agilidade (seg)	7,9±0,9	8,7±0,9	-4,010	<0,001	8,3±0,9
Potência MMII (cm)	119,8±31,2	110,2±27,4	1,674	0,09	115,3±29,7
Potência MMSS (cm)	193,2±29,7	180,6±28,5	2,178	0,03	187,1±29,7
Flexibilidade (cm)	38,8±7,0	38,8±6,9	0,014	0,98	38,8±6,9
RML (rep)	23,5±9,2	17,6±9,0	3,297	0,001	20,7±9,5
Velocidade (seg)	4,8±0,6	5,2±0,7	-2,953	0,004	5,0±0,7
Atividade física (MET)	14,7±5,5	13,9±6,3	0,615	0,54	14,3±5,9
Coordenação motora					
<i>Insuficiente</i>	20 (52,6%)	26 (70,3%)	2,459	0,11	46 (61,3%)
<i>Normal</i>	18 (47,4%)	11 (29,7%)			29 (38,7%)
IMC					
<i>Abaixo do peso</i>	2 (3,6%)	11 (22,0%)	9,958	0,007	13 (12,3%)
<i>Normoponderal</i>	40 (71,4%)	24 (48,0%)			64 (60,4%)
<i>Excesso de peso</i>	14 (25,0%)	15 (30,0%)			29 (27,4%)
Desempenho escolar					
<i>Insuficiente</i>	27 (54,0%)	20 (47,6%)	0,372	0,54	47 (51,1%)
<i>Bom</i>	23 (46,0%)	22 (52,4%)			45 (48,9%)
Nível de atenção					
<i>Baixo</i>	10 (20,4%)	9 (20,5%)	0,660	0,71	19 (20,4%)
<i>Médio</i>	29 (59,2%)	23 (52,3%)			52 (55,9%)
<i>Alto</i>	10 (20,4%)	12 (27,3%)			22 (23,7%)
Nível socioeconômico					
<i>Baixo</i>	28 (54,9%)	24 (49,0%)	0,363	0,83	52 (52%)
<i>Médio</i>	20 (39,2%)	22 (44,9%)			42 (42%)
<i>Alto</i>	3 (5,9%)	3 (6,1%)			6 (6%)
Local de residência					
<i>Vila</i>	22 (39,3%)	20 (40,0%)	0,006	0,94	42 (39,6%)
<i>Vicinais</i>	34 (60,7%)	30 (60,0%)			64 (60,4%)

Nota: Valores apresentados em média \pm desvio padrão e frequências (relativa e absoluta). RCQ, razão cintura-quadril; RCE, razão cintura-estatura; MMII, membros inferiores; MMSS, membros superiores; RML, resistência muscular localizada; rep, repetições; cm, centímetros; seg, segundos; MET, equivalente metabólico. t, teste t para amostras independentes; χ^2 , teste qui-quadrado.

Para as variáveis relacionadas à aptidão física, resultados semelhantes foram verificados para a flexibilidade e potência dos membros inferiores. Para as demais, em comparação às meninas, os meninos eram mais ágeis (7,9±0,9) e mais velozes (4,8±0,6), apresentaram maior potência dos membros superiores (193,2±29,7), assim como apresentaram valores mais elevados para resistência

muscular localizada ($23,5 \pm 9,2$). Não foram verificadas diferença entre os sexos em relação à atividade física e coordenação motora.

Acerca do desempenho escolar, a maioria das crianças apresentou um desempenho acadêmico insuficiente (51,1%). As meninas apresentaram um maior percentual para bom desempenho em comparação aos meninos, porém sem diferenças estatisticamente significativas (52,4% vs. 46,0%, respectivamente). Mais da metade dos alunos participantes demonstrou ter um nível de atenção médio (59,2%, meninos; 52,3%, meninas).

Quanto ao nível socioeconômico das crianças, foi possível observar uma disposição homogênea consoante o sexo entre as classes baixa e média (54,9% e 39,2%, meninos; 49,0% e 44,9%, meninas, respectivamente). Acerca do local de residência dos participantes, os resultados não apresentam diferenças de acordo com sexo e se assemelham ao total da amostra - 60,7% dos meninos e 60,0% das meninas não residiam próximo da escola.

5.2 Preditores do desempenho escolar

Para analisar a interação entre indicadores de risco, aspectos comportamentais e sociodemográficos (idade, sexo, atividade física e coordenação motora) e nível de atenção e seus efeitos preditivos com o desempenho acadêmico das crianças alguns procedimentos foram realizados. Dada a coexistência de diferentes indicadores de saúde (IMC, RCQ, RCE e aptidão física), a análise de cluster foi realizada. A Figura 8 apresenta os resultados para os clusters criados com as variáveis que representam risco cardiometabólico à saúde dos sujeitos.

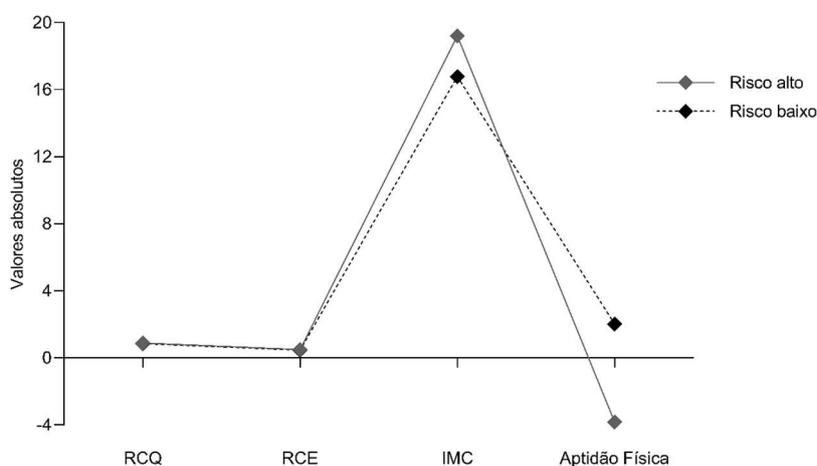


Figura 8. Clusters com agrupamento de risco cardiometabólicos

Nota: RCQ, razão cintura-quadril; RCE, razão cintura-estatura; IMC, índice de massa corporal.

Os grupos foram denominados como “risco alto” e “risco baixo” baseando-se nas análises dos dados obtidos, contendo nessa ordem, 35,9% e 64,1% das crianças. Valores médios de RCQ e RCE foram semelhantes, sendo, respectivamente, 0,89 e 0,50 para o cluster de “alto risco” e 0,85 e 0,46 para o grupo baixo risco. O grupo alto risco apresentou valor médio de IMC maior (19,21kg/m² vs. 16,78 kg/m²), além de uma média inferior para a aptidão física global (-3,82 vs. 2,02) em comparação ao grupo com menor risco cardiometabólico.

Os clusters identificados (risco baixo e risco alto) foram utilizados para verificar possíveis associações entre desempenho escolar e variáveis relacionadas ao sujeito, bem como analisar se havia diferenças entre essas relações nos dois grupos. Os resultados da análise de correlação (Figura 9) evidenciam que, em ambos os grupos, atenção seletiva de sustentação e idade estiveram inversamente associadas de forma moderada [cluster risco alto ($r = -0,42$; $p = 0,02$; 95%IC = -0,69 – -0,05) e cluster risco baixo ($r = -0,30$; $p = 0,02$; 95%IC = -0,53 – -0,04)], ou seja, à medida que aumenta a idade, o nível de atenção diminui. Porém, a magnitude da correlação foi ligeiramente menor para o segundo cluster.

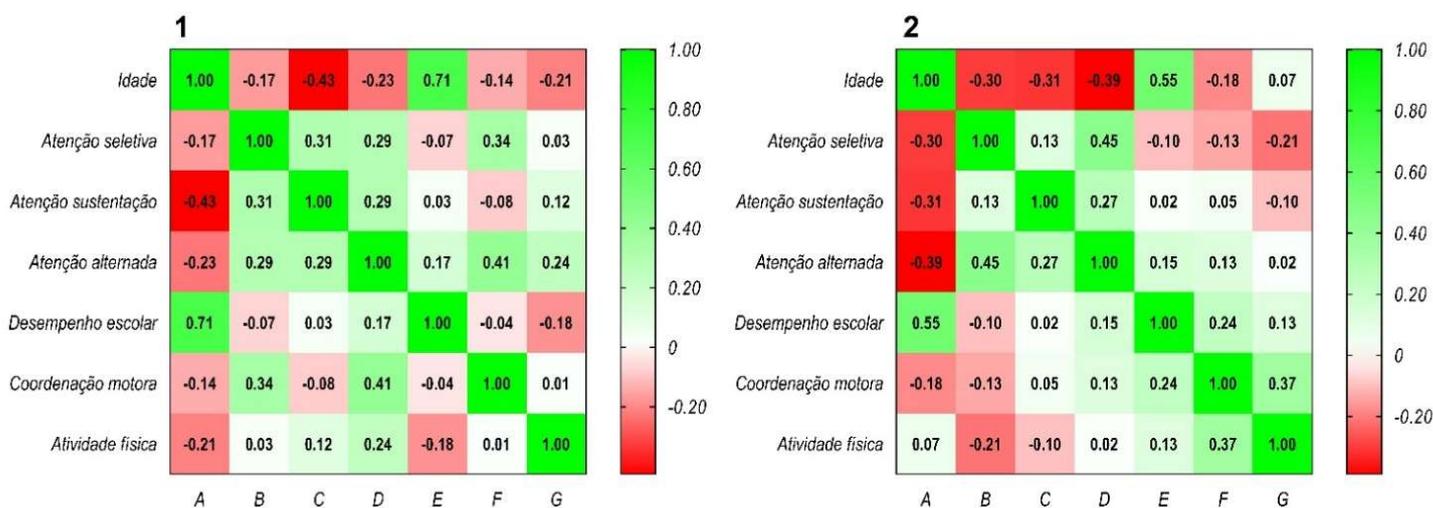


Figura 9. Matriz de Correlação de Spearman

Nota: 1, risco alto; 2, risco baixo. A, idade; B, atenção seletiva; C, atenção sustentação; D, atenção alternada; E, desempenho escolar; F, coordenação motora; G, Atividade física.

No cluster baixo risco, a atividade física correlacionou-se moderadamente com a coordenação motora ($r = 0,36$; $p = 0,03$; 95%IC = 0,01 – 0,63), de maneira que quanto maior era a atividade física mais elevados eram os níveis de coordenação motora. No grupo alto risco, coordenação motora e atenção alternada apresentaram uma correlação positiva ($r = 0,41$; $p = 0,04$; 95%IC = -0,01 – 0,70) e

moderada. O desempenho escolar, no entanto, não apresentou correlações significativas em nenhum dos grupos analisados.

Para testar o papel preditivo das variáveis sobre o desempenho acadêmico, modelos de regressão logística foram criados. Além das variáveis consideradas na correlação, sexo e nível socioeconômico foram incluídos nas análises. Como na correlação de Spearman os clusters não representaram influências nas associações entre o desempenho e as demais variáveis, optou-se então por inseri-los como possíveis preditores na regressão (Tabela 2).

No modelo inicial foram incluídas idade, sexo e nível socioeconômico. Apenas idade foi positivamente associada ao desempenho escolar (OR = 2,32; 95%IC = 1,23 – 4,37), o que foi observado também nos outros modelos. No modelo 2 foram incluídos os três tipos de atenção. O modelo apresentou diferenças significativas em relação ao anterior ($p = 0,005$). Idade (OR = 6,18; 95%IC = 2,03 – 18,84) e atenção alternada (OR = 1,07; 95%IC = 1,01 – 1,14) mostraram-se como preditores relevantes, de maneira que com o aumento da idade e do nível de atenção aumentavam as chances de um melhor desempenho na escola.

No terceiro modelo (poder de explicação de 66%) foram adicionadas a coordenação motora e atividade física. O efeito preditor de idade (OR = 9,49, 95%IC = 2,37 – 37,92) e atenção alternada (OR = 1,07, 95%IC = 1,00 – 1,16) se mantiveram, representando que o incremento na idade aumentou ~9 vezes mais chances de a criança pertencer ao grupo com melhor desempenho escolar; e relativamente ao aumento na atenção seletiva de sustentação, essas chances aumentavam em 7%. Além disso, as crianças que tinham uma boa coordenação motora tinham ~10 vezes mais chances de apresentar um bom desempenho escolar em comparação aos seus pares (OR = 10,42, 95%IC = 1,04 – 104,46).

Apesar da inclusão dos clusters que representavam risco cardiometabólico, o modelo final não foi significativamente diferente do anterior ($p = 0,49$) e o tamanho de efeito explicativo foi semelhante ao previamente testado (67%). Embora o efeito preditivo de idade (OR = 9,22; 95%IC = 2,39 – 35,48) e atenção alternada (OR = 1,08; 95%IC = 1,00 – 1,16) tenham sido mantidos, a inserção dos clusters não representou associação com desempenho escolar das crianças (OR = 0,49; 95%IC = 0,06 – 3,86). Desse modo, o modelo 3 pode ser considerado como o que melhor explica a variação do desempenho escolar das crianças analisadas.

Tabela 2. Resultados da regressão logística para os preditores do desempenho escolar

Variáveis	Modelo 1			Modelo 2			Modelo 3			Modelo 4		
	<i>p</i>	OR	95% IC (inf. – sup.)	<i>p</i>	OR	95% IC (inf. – sup.)	<i>p</i>	OR	95% IC (inf. – sup.)	<i>p</i>	OR	95% IC (inf. – sup.)
Constant (β)		-7,867			-23,785			-30,262			-30,180	
Idade (anos)	0,009	2,32	1,23 – 4,37	0,001	6,18	2,03 – 18,84	0,001	9,49	2,37 – 37,92	0,001	9,22	2,39 – 35,48
Sexo												
<i>Masculino</i>	-	1,00	-	-	1,00	-	-	1,00	-	-	1,00	-
<i>Feminino</i>	0,64	1,35	0,34 – 5,24	0,98	1,01	0,18 – 5,48	0,62	1,64	0,22 – 12,04	0,69	1,51	0,19 – 11,7
Nível socioeconômico												
<i>Baixo</i>	-	1,00	-	-	1,00	-	-	1,00	-	-	1,00	-
<i>Médio/alto</i>	0,95	3,07	0,82 – 11,48	0,33	2,18	0,44 – 10,68	0,18	3,74	0,52 – 26,55	1,17	4,04	0,53 – 30,27
Atenção seletiva				0,41	0,98	0,94 – 1,02	0,59	0,94	0,92 – 1,04	0,67	0,98	0,93 – 1,04
Atenção sustentação				0,17	1,02	0,98 – 1,06	0,08	1,03	0,99 – 1,08	0,08	1,03	0,99 – 1,07
Atenção alternada				0,01	1,07	1,01 – 1,14	0,04	1,07	1,00 – 1,16	0,03	1,08	1,00 – 1,16
Coordenação motora												
<i>Insuficiente</i>							-	1,00	-	-	1,00	-
<i>Boa</i>							0,04	10,42	1,04 – 104,46	0,08	8,22	0,72 – 93,37
Atividade física							0,55	1,32	0,52 – 3,34	0,56	1,32	0,51 – 3,36
Risco cardiometabólico												
<i>Risco baixo</i>										-	1,00	-
<i>Risco alto</i>										0,50	0,49	0,06- 3,86
<i>Nagelkerke R²</i>		0,31			0,55			0,66			0,67	
<i>Omnibus test (p)</i>		0,004			0,005			0,03			0,49	

Nota. Atividade física (score-z ajustado para idade e sexo); OR (odds ratio); 95% IC (intervalo de confiança 95%).

5.3 Perspectivas não lineares sobre o desempenho escolar

Para compreender melhor como acontece a interação entre fatores físicos e sociodemográficos de acordo com o desempenho escolar da criança e do local de residência em relação à escola, a análise de redes (que representa graficamente um sistema) foi realizada. Como descrito anteriormente, o desempenho escolar pode ser explicado por uma série de fatores, que tendem a interagir mutuamente, o que pode caracterizar um sistema complexo, que por sua vez são constituídos por agentes com características heterogêneas e que facilmente podem sofrer alterações com estímulos mínimos⁹⁶.

Uma rede (também chamada de grafo) é formada por diversas variáveis, dando origem a estruturas, que nesse caso são representadas pelos nós/vértices, enquanto as relações que esses nós desempenham um com o outro são chamadas de arestas/links^{18,97}. Tais redes podem apresentar estruturas diversas, utilizando dados transversais ou longitudinais, por exemplo¹⁸. Nas análises realizadas, os sujeitos foram agrupados de acordo com o desempenho escolar e com o local de moradia em relação à distância até a escola e redes foram criadas a fim de verificar o comportamento dessas variáveis em cada uma das situações.

A Tabela 3 apresenta as informações descritivas das variáveis utilizadas na rede para grupos de desempenho escolar e local de moradia, bem como os resultados do teste de comparação. Entre o grupo que apresentou um bom desempenho escolar as crianças eram um pouco mais velhas ($9,2 \pm 1,0$; $p < 0,001$), além de apresentarem um nível de atenção seletiva alternada maior ($94,5 \pm 22,7$; $p = 0,01$) em comparação a seus pares.

Em relação aos componentes da coordenação motora e da aptidão física, os alunos com o desempenho escolar superior tinham os valores mais altos para equilíbrio ($101,9 \pm 7,8$; $p = 0,05$), coordenação dos membros inferiores ($81,2 \pm 9,3$; $p = 0,02$), resistência muscular localizada ($0,16 \pm 1,23$; $p = 0,05$), potência dos membros superiores ($0,22 \pm 1,06$; $p = 0,01$), além de maiores valores para aptidão física global ($0,83 \pm 4,11$; $p = 0,01$) em comparação às crianças com um desempenho insuficiente. Para as demais variáveis não foram verificadas diferenças entre os subgrupos.

Tabela 3. Informação descritiva das variáveis incluídas na rede, considerando desempenho escolar e local de moradia

Variável	Desempenho escolar				Local de moradia			
	Bom 45 (48,9%)	Insuficiente 47 (48,9%)	t	p	Vila 42 (39,6%)	Vicinal 64 (60,4%)	t	p
Idade (anos)	9,2±1,0	8,0±1,1	-4,952	<0,001	8,0±0,9	8,9±1,1	-4,207	<0,001
IMC	17,8±2,9	17,3±2,9	-0,815	0,41	17,6±2,7	17,5±3,2	0,107	0,91
Atividade física	0,21±0,89	-0,15±1,05	-1,569	0,12	0,21±1,01	-0,14±0,94	1,579	0,11
Coordenação motora								
<i>Equilíbrio</i>	101,9±7,8	97,4±11,04	-1,882	0,05	98,7±9,5	100,4±9,9	-0,699	0,48
<i>Coordenação MMII</i>	81,2±9,3	75,3±11,4	-2,378	0,02	77,7±8,4	79,0±11,5	-0,504	0,61
<i>Velocidade</i>	86,7±14,4	85,0±14,4	-0,494	0,62	89,7±11,5	83,2±14,8	1,881	0,07
<i>Lateralidade</i>	80,6±10,7	79,7±11,8	-0,241	0,62	82,7±10,5	78,6±11,8	1,423	0,15
<i>Coordenação global</i>	83,9±8,6	79,7±11,8	-1,716	0,91	83,8±9,3	81,0±11,0	1,086	0,28
Aptidão Física								
Flexibilidade	0,12±1,09	-0,18±0,89	-1,471	0,14	0,003±0,99	-0,002±0,99	0,033	0,97
RML	0,16±1,23	-0,25±0,72	-1,988	0,05	0,07±1,05	-0,04±0,94	0,588	0,55
Potência MMII	0,07±0,93	-0,16±1,08	-1,123	0,26	0,10±0,96	-0,07±1,00	0,920	0,36
Potência MMSS	0,22±1,06	-0,27±0,89	-2,406	0,01	0,14±0,89	-0,08±1,04	1,126	0,26
Agilidade	-0,04±0,95	0,08±1,01	0,612	0,53	-0,11±0,97	0,06±0,99	-0,902	0,36
Aptidão física global	0,83±4,11	-1,33±3,18	-2,657	0,01	0,34±3,62	-0,29±3,73	0,791	0,43
Nível de atenção								
<i>Atenção seletiva</i>	106,6±10,8	103,9±20,8	-0,736	0,46	107,6±11,5	104,9±18,5	0,765	0,44
<i>Atenção sustentação</i>	100,1±33,0	91,0±44,2	-1,070	0,28	92,0±47,7	100,1±35,8	-1,930	0,06
<i>Atenção alternada</i>	94,5±22,7	79,8±31,8	-2,457	0,01	87,2±30,3	85,0±29,2	0,214	0,83
<i>Atenção geral</i>	104,0±17,5	99,0±19,7	-1,237	0,22	103,5±16,5	100,6±20,3	0,704	0,45
Desempenho escolar								
Aritmética					5,71±3,99	6,95±3,40	-1,585	0,11
Escrita					4,53±6,66	7,31±7,91	-1,721	0,08
Leitura					14,94±21,64	24,76±24,65	-1,926	0,05
Desempenho geral					25,18±30,95	38,45±33,60	-1,882	0,05

Nota. Valores apresentados em média ± desvio padrão. MMII, membros inferiores; MMSS, membros superiores; RML, resistência muscular localizada. Atividade física e aptidão física (score-z ajustados para efeito de idade e sexo); t, Dteste t para amostras independentes.

Com relação às diferenças consoantes o local de moradia, que foi categorizado com base na distância da residência até a escola (vila ≤ 1 km; vicinal > 1 km), ao contrário das crianças com melhor desempenho escolar, as que residiam mais próximas da escola eram mais novas ($8,0 \pm 0,9$; $p < 0,001$). Para as variáveis referentes ao desempenho escolar os alunos do grupo vicinal (que residiam mais longe da escola) tiveram valores maiores para os testes de leitura ($24,76 \pm 24,65$; $p = 0,05$) e desempenho escolar geral em comparação aos seus pares ($38,45 \pm 33,60$; $p = 0,02$).

A Tabela 4 mostra os valores de centralidade para as crianças com um desempenho bom e insuficiente. Para o grupo com desempenho escolar insuficiente, atenção seletiva alternada apresentou o maior valor para influência esperada (1,852), porém, a coordenação motora foi a variável mais relevante para a estrutura das conexões [intermediação (2,129), proximidade (1,856), e força de conexão (1,496)]. As crianças com um bom desempenho, por sua vez, apresentaram a idade como um agente importante para o atrelamento entre os nós [intermediação (1,333), proximidade (1,409), e força de conexão (1,207)].

Tabela 4. Medidas de centralidade consoante desempenho escolar

Variável	Desempenho escolar							
	Intermediação		Proximidade		Força		Influência esperada	
	Insuf.	Bom	Insuf.	Bom	Insuf.	Bom	Insuf.	Bom
Idade (anos)	-0,581	1,333	-0,939	1,409	-1,021	1,207	-0,802	-1,619
Atenção seletiva	-0,129	-0,999	-0,045	-0,359	0,828	-0,484	-0,409	0,851
Atenção sustentação	-0,581	-0,999	-0,795	-0,239	-0,860	0,467	-0,560	-0,881
Atenção alternada	-0,581	0,167	0,219	0,530	0,044	1,151	1,852	-0,350
Coordenação motora	2,129	0,944	1,856	-1,806	1,496	-1,486	0,697	0,156
Atividade física	0,323	-0,999	0,540	0,531	0,523	-0,737	-0,962	0,791
Aptidão física	-0,581	0,555	-0,837	-0,067	1,010	-0,119	0,184	1,052

Nota. Atividade física e aptidão física (score-z ajustados para efeito de idade e sexo). Insuf. (insuficiente).

A Figura 10 explicita a matriz de ponderação consoante o desempenho escolar. Para as crianças com desempenho insuficiente, observou-se uma forte associação negativa entre atenção seletiva e atividade física (-0,435), embora não estivessem tão centralizadas dentro da rede. Além disso, as variáveis

comportamentais (atividade física, coordenação motora e aptidão física) mostraram-se razoavelmente conectadas.

Correlações positivas, mas fracas, foram identificadas para coordenação motora com atenção alternada (0,257) e com atividade física (0,256). No grupo com bom desempenho escolar, a idade associou-se negativamente com atenção seletiva de sustentação (-0,579) e atenção alternada (-0,471). Além disso, foi possível observar relações positivas e fortes da aptidão física com coordenação motora (0,392) e atividade física (0,318), diferente da rede anterior.

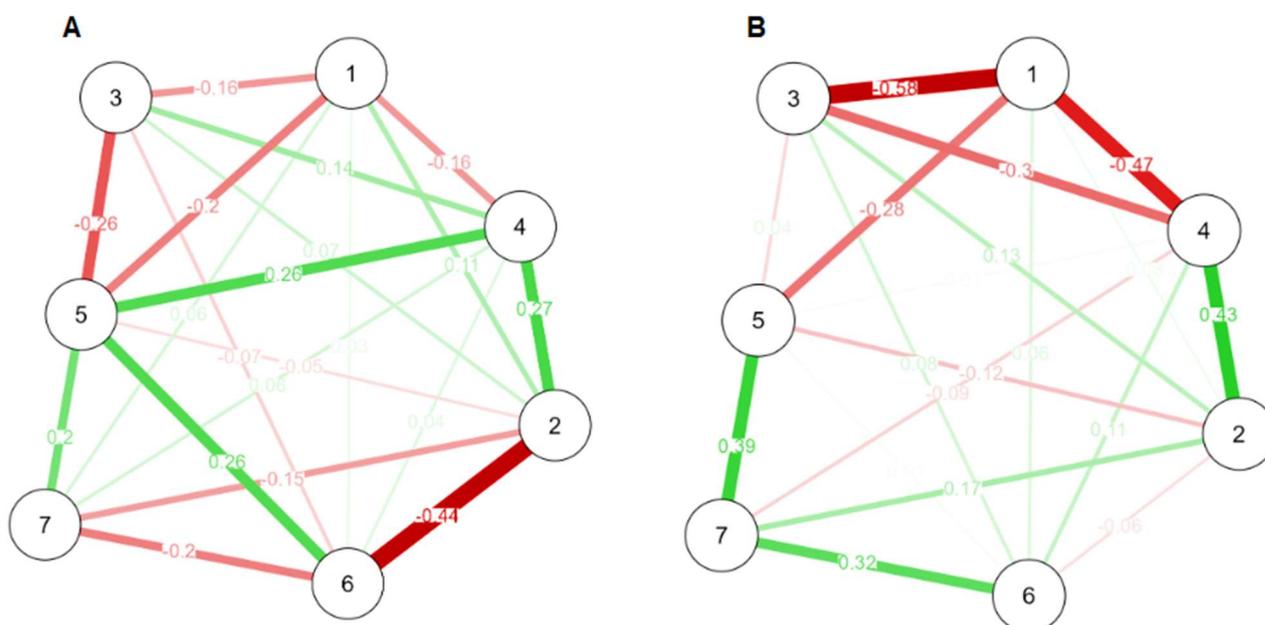


Figura 10. Rede de matriz de ponderação, consoante desempenho escolar
A, desempenho insuficiente; B, desempenho bom. 1, idade; 2, atenção seletiva; 3, atenção de sustentação; 4, atenção alternada; 5, coordenação motora; 6, atividade física; 7, aptidão física.

Por fim, as análises foram novamente realizadas, mas desta vez considerando a distância de moradia em relação à escola como variável de agrupamento (Tabela 5). Além disso, as especificidades do desempenho acadêmico (leitura, escrita e aritmética) também foram incluídas na rede.

Entre as crianças que residem na vila, ou seja, mais próximo da escola, a idade mostrou-se como um importante nó para a estrutura da rede [intermediação (1,943), proximidade (1,682), e força de conexão (1,704)], mas além desta, o desempenho das crianças em aritmética também desempenhou função relevante na mediação da estrutura, tendo uma forte conexão e influência com os nós ao

entrono [intermediação (1,039), proximidade (1,228), força de conexão (0,946), e influência esperada (2,004)].

Entre os alunos que moravam a mais de 1km de distância da escola (vicinal), a escrita apresentou uma forte importância para a intermediação (1,747) e influência esperada na rede (1,323), funcionando como um elo entre os nós. A aritmética, que também foi destacada na rede anterior, e a atividade física tiveram valores relevantes de força e proximidade, mostrando uma conexão resistente com as variáveis mais próximas [proximidade (1,180 e 1,151), e força de conexão (1,196 e 1,168), respectivamente].

Tabela 5. Medidas de centralidade consoante local de moradia

Variável	Local de moradia							
	Intermediação		Proximidade		Força		Influência esperada	
	Vila	Vicinal	Vila	Vicinal	Vila	Vicinal	Vila	Vicinal
Idade (anos)	1,943	-0,532	1,682	-0,241	1,704	-1,034	-0,673	-0,869
Atenção seletiva	-0,768	-0,911	-0,964	0,825	-0,777	0,523	-1,050	-0,812
Atenção sustentação	1,039	-0,152	0,354	0,417	0,372	-0,008	-0,265	-1,158
Atenção alternada	-0,768	-0,152	0,426	0,396	0,333	0,806	-0,715	1,051
Coordenação motora	-0,316	1,367	-1,077	-0,407	-1,532	-0,739	-0,600	0,924
Atividade física	-0,768	0,987	-0,936	1,151	-0,753	1,168	-0,800	-0,936
Aptidão física	-0,768	-0,911	-1,059	-1,960	-0,990	-1,714	0,637	-0,335
Escrita	-0,768	1,747	-0,149	-0,306	0,020	0,496	0,298	1,323
Aritmética	1,039	-0,911	1,228	1,180	0,946	1,196	2,004	-0,373
Leitura	0,136	-0,532	0,495	-1,055	0,675	-0,693	1,164	1,185

Nota. Atividade física e aptidão física (score-z ajustados para efeito de idade e sexo).

Pela análise da rede da matriz de ponderação (Figura 11), pode-se identificar que entre os alunos que residem mais próximos da escola há uma forte associação entre algumas das variáveis que expressam o desempenho escolar [leitura e escrita (0,715); leitura e aritmética (0,483)], representando que a melhora de um desses componentes se associava a melhora do outro. Além disso, também é possível observar no centro da rede a formação de um hipergrafo entre as variáveis que representam a atenção (sustentação e alternada), idade e aritmética, que eram as variáveis que apresentavam maiores valores nos indicadores de centralidade da rede. A idade das crianças também apresentou relações positivas com o

desempenho escolar, exceto para a habilidade de ler [escrita (0,489), aritmética (0,625), leitura (-0,395)].

Para as crianças que moravam a uma distância maior da escola, as relações mútuas e positivas entre as variáveis que representam o desempenho escolar foram mantidas, com destaque para a associação entre escrita e leitura (0,748) que continuou forte, além da escrita e aritmética que passaram a estar positivamente conectadas (0,314). Logo, um incremento em um desses componentes influenciava na melhoria do outro.

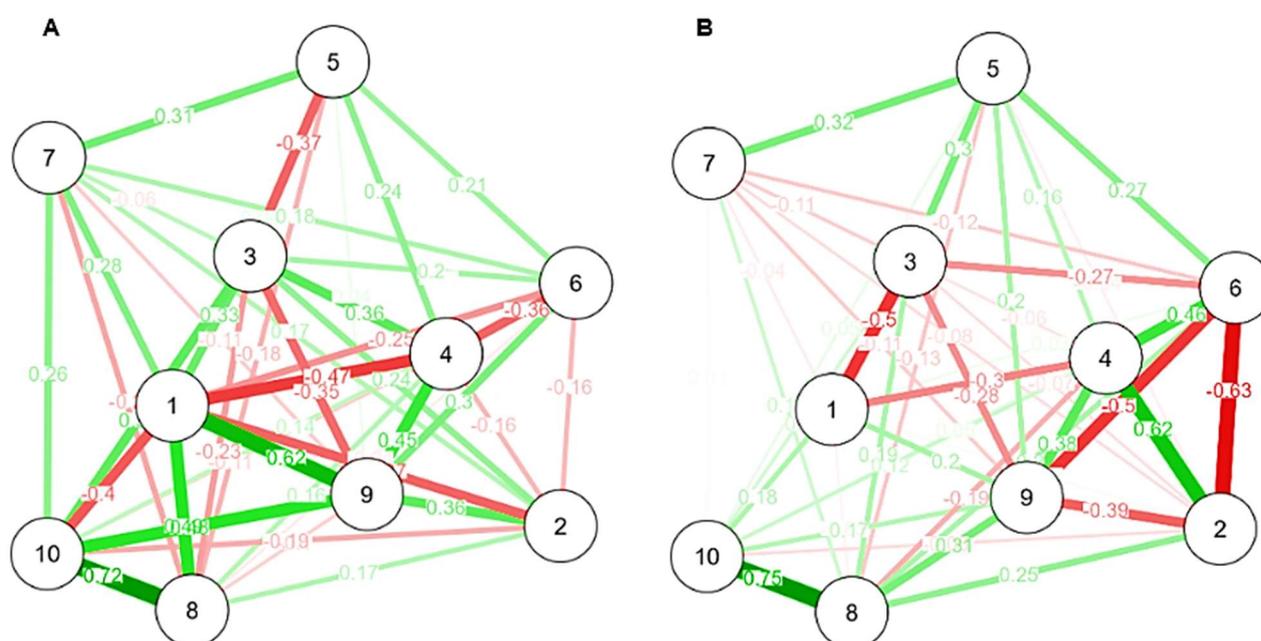


Figura 11. Rede de matriz de ponderação, consoante desempenho escolar
A, vila; B, vicinal. 1, idade; 2, atenção seletiva; 3, atenção de sustentação; 4, atenção alternada; 5, coordenação motora; 6, atividade física; 7, aptidão física; 8, escrita; 9, aritmética; 10, leitura.

Por fim, é possível identificar a formação de dois hipergrafos entre as variáveis do desempenho escolar e da atenção, em que o desempenho em aritmética se apresenta como o hub entre esses dois grupos. Além disso, as relações no centro da rede foram mais dispersas em comparação com a rede anterior.

6 DISCUSSÃO

Com o objetivo de analisar os fatores associados ao desempenho escolar de estudantes paraenses de uma vila na zona rural, os principais achados dessa dissertação estão apresentados na Figura 12.

PRINCIPAIS RESULTADOS

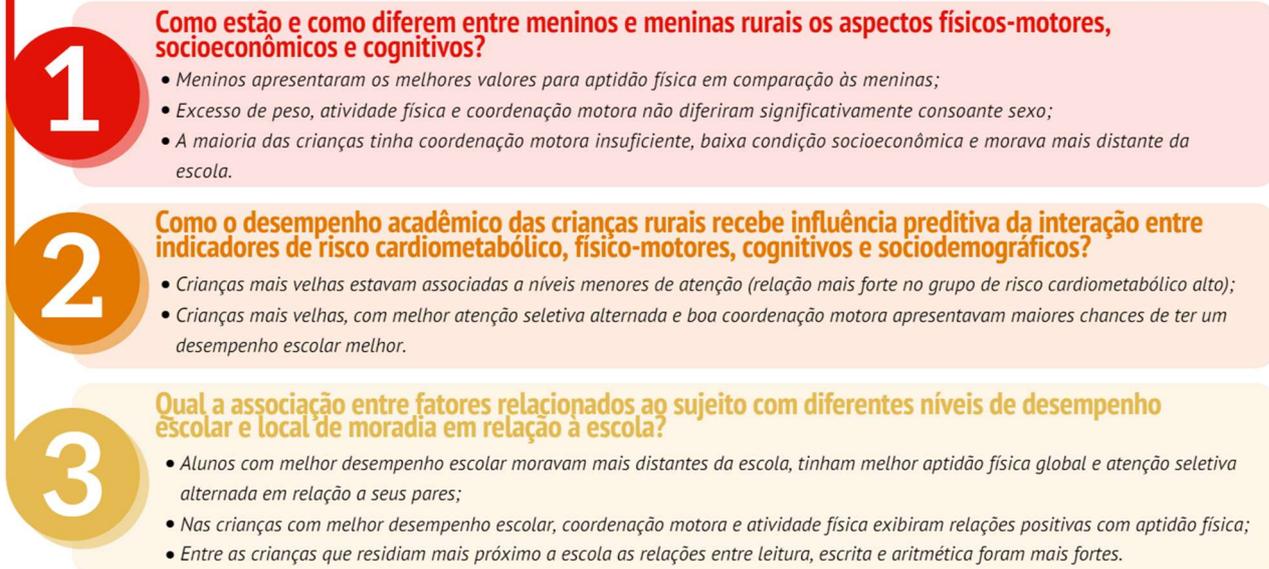


Figura 12. Principais resultados encontrados

6.1 Diferenças verificadas consoante sexo

Um dos questionamentos norteadores dessa dissertação apresentado inicialmente foi: como estão e como diferem entre meninos e meninas rurais os aspectos físicos-motores, socioeconômicos e cognitivos?

Os achados mostraram que aproximadamente 40% das crianças estavam com peso inadequado (peso baixo ou excesso de peso). Diferenças consoante sexo para sobrepeso e obesidade não foram encontradas, no entanto, as meninas mostraram percentual maior de baixo peso em comparação aos meninos. Esses indicadores de estado nutricional são de suma importância para a saúde dos sujeitos, uma vez que estão relacionados ao surgimento de doenças cardiometabólicas^{21,98}.

Além disso, em geral, as características relacionadas ao estado nutricional das crianças têm relação com os padrões alimentícios adotados²¹. Permanecer abaixo do peso durante longos períodos pode causar uma série de problemas à saúde. Em suma, a alimentação inadequada acarreta a perda de peso e baixa na imunidade, por exemplo, que por sua vez pode abrir espaço para o surgimento de diversas doenças, podendo gerar perda de apetite, má absorção de nutrientes e

alterações no metabolismo, afetando ainda mais o processo alimentício da criança, criando assim um círculo vicioso⁹⁹.

O consumo alimentar da criança está diretamente associado aos predicados econômicos familiares²¹, que a depender da condição acarreta em um ambiente de insegurança alimentar⁹⁸. Essas condições podem levar a precariedade de acesso à informação sobre alimentação, além de consumo de alimentos menos saudáveis ou déficit alimentar^{21,98}. Tais fatores estão possivelmente relacionados às evidências disponíveis de que crianças rurais apresentam maiores índices de baixo peso em comparação ao seus pares urbanos⁹⁸.

Diante disso, os resultados deste estudo quanto ao nível socioeconômico das crianças evidenciaram que a maioria era de classe baixa (menos de um salário-mínimo) ou média (até 2,5 salários-mínimos)⁹⁰. Em tese, a renda familiar é fruto da remuneração do trabalho dos seus membros, estando relacionada com o perfil gerador de renda da localidade em que vivem¹⁰⁰. Na região Norte, as características econômicas das áreas rurais giram em torno de atividades primárias de subsistência, tais como pecuária, psicultura e extrativismo vegetal, por exemplo¹⁰⁰. Essas formas de trabalho para aquisição de renda e sustento da família também foram identificadas na agrovila em que a pesquisa foi realizada⁷⁵.

Outra diferença encontrada entre os grupos foi com relação a aptidão física. Com exceção da flexibilidade e potência dos membros inferiores, os meninos apresentaram valores maiores para as demais componentes da aptidão física (agilidade, velocidade, potência dos membros superiores, e resistência muscular localizada). Tais disparidades eram esperadas, uma vez que já estão bem descritas na literatura. No entanto, chama atenção a semelhança entre os sexos para a flexibilidade, já que trabalhos prévios destacam que as meninas tendem a ser mais flexíveis¹⁰¹. Uma vez que a flexibilidade pode melhorar com a prática, tais resultados podem ser fruto do envolvimento em atividades físicas¹⁰¹, pois embora sem diferenças significativas, os meninos apresentaram valores maiores para atividade física.

Com relação a potência e a resistência muscular, as diferenças entre os sexos só começam a ser evidentes após os 6 anos, em que ocorre um aumento gradual a cada ano, em especial para os meninos, em virtude do processo de crescimento e aprimoramento dos movimentos fundamentais¹⁰¹. O mesmo

acontece para agilidade e velocidade. Meninos tendem a ser mais velozes e ágeis em comparação as meninas, com tais diferenças sendo mais acentuadas entre os 8 e 12 anos, e crescendo exponencialmente no início da puberdade, devido ao aumento do comprimento dos membros e as divergências acerca da gordura corporal entre os sexos¹⁰¹. Embora essas disparidades na aptidão entre os sexos tenham relação com os incrementos de fatores intrínsecos ao sujeito, como o crescimento, por exemplo, também recebem influência de questões socioculturais¹⁰¹, como envolvimento em brincadeiras diversas, espaço disponível e incentivo para a prática de atividade física.

Além disso, a maioria das crianças apresentou coordenação motora insuficiente, mas sem diferenças entre sexo. O desenvolvimento dos aspectos da coordenação motora das crianças tem uma forte relação com as oportunidades de movimento que elas têm acesso¹⁰¹. Espaços estruturados para lazer e prática de desportos, por exemplo, que são menos comuns em localidades rurais, podem auxiliar no aprimoramento da coordenação motora das crianças^{73,102}. Por outro lado, facilitadores como espaços verdes e sensação de segurança, podem aumentar o engajamento em diversos tipos de atividade física⁷³. Entretanto, os estudos sugerem que essa relação entre configurações diferentes de ambientes construídos com o desenvolvimento da coordenação motora precisa ser compreendida mais a fundo⁷³.

Ademais, o longo período de restrições sanitárias provocadas pela pandemia de COVID-19 também pode ter afetado os resultados acerca da coordenação motora, embora não seja possível uma comparação entre os momentos antes e depois do pico do período pandêmico para a amostra deste estudo. Questões ambientais, como a estimulação e privação, assim como as especificidades das tarefas realizadas, ambos compreendidos como fatores que afetam o desenvolvimento da coordenação motora¹⁰¹, possivelmente foram influenciados pelos longos períodos de isolamento social que as crianças passaram¹⁰³. Relatórios primários destacam o efeito negativo das restrições implantadas durante a pandemia na prática de atividade física, uma vez que na faixa etária escolar as aulas de educação física são uma das mais importantes incentivadoras das brincadeiras ativas¹⁰³.

Apesar da pequena diferença, mais da metade das crianças apresentou desempenho escolar insuficiente. No entanto, a média da nota dos alunos participantes do estudo foi relativamente baixa quando comparadas às tabelas de referência padronizadas apresentadas pelo teste⁸⁸, por isso optou-se por utilizar esse ponto de corte para a classificação do desempenho. Mais uma vez o cenário pandêmico pode ter relação com tais resultados. O fechamento das instituições de ensino afetou severamente as crianças da região, devido as características socioeconômicas da população, que tem dificuldades de acesso à internet, por exemplo⁷⁵. A adoção do ensino remoto era uma das preocupações das diversas organizações ligadas a educação, pois afetaria as condições de aprendizagem de todas as crianças, mas em especial aquelas em situação de vulnerabilidade social, que não dispunham de local adequado para estudar ou até mesmo não tinham um aparelho celular com acesso à internet¹.

Os testes aplicados avaliaram o desempenho em funções básicas para o processo de aprendizagem da criança (leitura, escrita e matemática⁸⁸). São habilidades necessárias para o aprimoramento de outras áreas do conhecimento, tais como biologia, química e geografia, por exemplo¹⁰⁴. São pressupostos que servem como ponto de partida para o engajamento e bom aproveitamento da criança nas demais atividades escolares, que o beneficiarão no decorrer da vida, principalmente na profissional¹⁰⁵.

Os resultados mostraram ainda que grande parte dos participantes moravam pelo menos mais de um quilometro de distância da escola. Essa configuração de moradia era expectável pelas próprias características da agrovila em que as recolhas foram feitas. A quantidade de famílias que moram na sede do distrito é inferior às que residem nas vicinais ao entrono⁷⁵. A distância de casa até a escola faz com que as crianças, em sua maioria, sejam dependentes do transporte escolar gratuito oferecido pela prefeitura do município, bem como das condições de trafegabilidade das estradas⁷⁵.

6.2 Desempenho escolar e seus preditores

A segunda pergunta de pesquisa apresentada questionava “como o desempenho acadêmico das crianças rurais recebe influência preditiva da

interação entre indicadores de risco cardiometabólico, físico-motores, cognitivos e sociodemográficos?”

Os clusters (risco baixo e risco alto) foram criados levando em consideração a existência mútua desses indicadores de risco cardiometabólico. Estudos anteriores apontam que há um elo entre indicadores de saúde, como os componentes de aptidão física e o estado nutricional da criança, por exemplo¹⁰⁶⁻¹⁰⁷. Sujeitos normoponderais tendem a possuir melhores índices de aptidão física, logo, o contrário também é expectável, níveis menores de aptidão física também têm relação com o excesso de peso e obesidade¹⁰⁶⁻¹⁰⁷. Além disso, tais indicadores, como os aspectos nutricionais/acúmulo de gordura corporal, têm apresentado relações com questões cognitivas (atenção e concentração, por exemplo) o que pode fazer com que crianças em estado de desnutrição ou excesso de peso estejam mais propensas a terem um desempenho acadêmico mais baixo quando comparadas às normoponderais²⁴.

Os resultados das associações em ambos os clusters analisados apontaram que quanto mais velhas as crianças, menores os níveis de atenção sustentada, em especial para os alunos do grupo que apresentava um risco cardiometabólico maior. O pico de desenvolvimento da atenção é dos 6 aos 9 anos, embora a tendência seja que se desenvolva até a idade adulta⁵⁵. Apesar disso, dificuldades relacionadas a atenção não são incomuns em crianças⁵⁸.

A atenção sustentada apresenta como característica uma tendência de diminuição ao longo do tempo de execução de uma determinada tarefa, além de apresentar momentos de flutuações (oscilações) da quantidade/qualidade da atenção despendida na tarefa específica⁵⁵. Sustentar a atenção é uma habilidade essencial para que a tarefa seja desenvolvida com êxito, por isso ela torna-se fundamental para um bom desempenho acadêmico⁵⁵⁻⁵⁶.

A capacidade de vincular a atenção à tarefa é influenciada por fatores como motivação, emoção, excitação e cognição; déficits em apenas um desses pode ser capaz de reduzir o nível de atenção do sujeito⁵⁵. Isso pode explicar a magnitude da correlação mais forte entre as crianças do grupo de maior risco cardiometabólico. Estudos anteriores sugerem que a imagem corporal, a forma como o sujeito enxerga seu corpo, em questões como do peso e dos perímetros corporais, pode

afetar aspectos emocionais e motivacionais, por exemplo, prejudicando o envolvimento das crianças em determinadas tarefas¹⁰⁸.

Entre as crianças com baixo risco cardiometabólico, atividade física e coordenação motora apresentaram correlações significativas. Essa relação foi observada anteriormente. Crianças com um melhor desenvolvimento das habilidades motoras podem apresentar menor resistência para se envolver em práticas de atividade física, assim como o oposto, o que pode provocar uma relação bidirecional, em que as crianças que praticam menos atividade física possam ter menos possibilidades de desenvolver os componentes da sua coordenação motora^{101,109}. Além disso, o fato de que crianças com coordenação motora adequada serem mais susceptíveis a se engajarem em atividades físicas, pode acarretar em um IMC mais saudável e melhores níveis de aptidão física, o que pode explicar a relação significativa para este grupo¹¹⁰.

Em ambos os clusters criados o desempenho escolar não apresentou correlações significativas com nenhuma das variáveis incluídas nas análises. Considerando tal resultado, foram criados modelos hierárquicos de regressão logística, porém incluindo os clusters como variáveis independentes e considerando o desempenho escolar como desfecho. Os achados mostraram que o terceiro modelo testado foi o que apresentou o melhor tamanho de efeito (66%). Foi observado que idade, atenção seletiva alternada e coordenação motora apresentaram-se como preditores do desempenho escolar das crianças.

Com o aumento da idade é esperado que o aluno desenvolva seu nível de complexidade de aprendizagem, apresentando melhores resultados nas atividades escolares, embora o nível de dificuldade dessas atividades também aumente¹¹¹. Apesar disso, o incremento na idade acarreta mudanças nos períodos de vida da pessoa, como a transição da infância para a adolescência, por exemplo, que pode ser um processo conturbado envolvendo problemas emocionais e comportamentos antissociais, que quando não identificados oportunamente podem influenciar em um mau desempenho escolar¹⁹.

Adicionalmente, estudos prévios reportaram que crianças com problemas de atenção, principalmente nos anos iniciais da vida escolar, podem ter prejuízos no desempenho em matemática e na leitura, podendo afetar inclusive a conclusão da fase final da educação básica do sujeito⁵⁵, justamente pela sua relação com a

cognição do aluno. Levando em consideração a importância de uma boa atenção para o desempenho, esta é uma habilidade que pode ser desenvolvida e aprimorada com atividades específicas e com a estruturação de ambientes de estudos mais tranquilos e com menos focos de distração^{55,57}. Dados recentes mostraram que o treinamento da atenção causou melhoras evidentes no desempenho escolar em crianças do ensino fundamental que apresentavam dificuldades ortográficas⁵⁸.

Outro preditor importante identificado foi a coordenação motora. Crianças com uma coordenação adequada apresentaram aproximadamente dez vezes mais chances de ter um bom desempenho escolar em comparação aos seus pares. A explicação para essa relação está nas estruturas cerebrais do sujeito. Pesquisas anteriores sugerem que a coordenação e a cognição são desenvolvidas por áreas do cérebro que são ativadas concomitantemente, seja por atividade motoras ou por tarefas cognitivas⁶². Além disso, discute-se que o período de pico de desenvolvimento motor e cognitivo aconteça em fases semelhantes na criança, entre os 5-10 anos⁶¹.

Do ponto de vista neuronal, a região do cerebelo e do córtex pré-frontal apresentam conexões que funcionam como uma rede, atuando como agentes mediadores de importantes processos cognitivos, como o aprendizado e o aprimoramento da atenção^{50,61}. Quando uma tarefa motora complexa é executada essa é a região do cérebro que é recrutada para que a ação necessária para realizar a atividade em questão seja iniciada. Com o envolvimento em diversas tarefas motoras (variando e aumentando a dificuldade) a tendência é que haja tanto um aumento na precisão do movimento realizado, como também nas habilidades cognitivas controladas por essa região⁶¹.

Tais resultados enfatizam a necessidade de trabalhar e minimizar déficits motores, principalmente em crianças mais novas, tendo em vista que esse é um período fundamental para o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais^{61,101}. Partindo desse pressuposto, as aulas de educação física escolar podem representar uma maneira eficiente para proporcionar às crianças oportunidades para o seu desenvolvimento motor, considerando não apenas os seus benefícios para a saúde, mas também sua relação positiva com o desempenho escolar do aluno⁵⁰.

6.3 Fatores associados ao desempenho e local de moradia

A última pergunta norteadora indagava sobre como associavam-se os diversos fatores relacionados ao sujeito consoante os níveis de desempenho escolar e em dois contextos rurais diferentes.

Os resultados das comparações entre os subgrupos mostraram que crianças com desempenho escolar melhor eram mais velhas, tinham uma melhor atenção e valores mais altos para alguns componentes da coordenação motora. Essas variáveis já tinham sido anteriormente identificadas como preditoras do desempenho escolar na análise de regressão. Mas além disso, as crianças também tinham maiores valores para aptidão física global quando comparadas aos alunos com um desempenho insuficiente. Esse resultado pode ser explicado pelo papel mediador da atividade física⁶¹. Uma aptidão física mais desenvolvida provavelmente é fruto de um envolvimento maior em atividades físicas, e, como reportado previamente, a prática regular de atividade física pode ser um fator benéfico para o desenvolvimento das funções executivas do cérebro, que por sua vez são responsáveis por auxiliar na realização de tarefas motoras e, principalmente, cognitivas⁶¹.

Desse modo, além de refletir na melhora da saúde, a prática de atividade física regular tem demonstrado estar associada à melhoria de funções cognitivas, convergindo para que o aluno tenha uma melhor conduta em sala de aula, bem como nas atividades escolares⁷⁴. Logo, resultados de estudos anteriores têm mostrado que um bom desempenho escolar em disciplinas como língua portuguesa e matemática está relacionado com maiores níveis de atividade física, uma possível relação causa-efeito sobre as habilidades de cognição da criança⁶³. Isso pode justificar, por exemplo, os resultados encontrados entre as crianças que residiam mais próximas da escola, em que a atividade física e aptidão física estiveram, respectivamente, associadas com o desempenho escolar em aritmética e leitura.

Na análise visual das redes criadas, observou-se que a idade era a variável mais relevante para a conexão entre os nós entre as crianças com bom desempenho escolar e entre as que moravam mais próximas à escola. Com o aumento da idade (envelhecimento) é expectável que ocorra também um processo de crescimento e desenvolvimento das demais habilidades¹⁰¹, como uma espécie

de cascata em que uma ação pode gerar influência sobre a outra. Ainda, a idade associou-se negativamente com atenção alternada, de forma que quanto mais velhas eram as crianças, menores eram os níveis de atenção. Essa relação idade-atenção também havia sido identificada nos clusters criados previamente e, como reportado, pode estar associada ao processo de flutuação da atenção ou de divagação mental⁵⁵.

Mais, maiores níveis de aptidão física estavam relacionados com melhores valores de coordenação motora no grupo com melhor desempenho escolar. Tais resultados já foram anteriormente relatados, evidenciando que quanto melhor é o desenvolvimento de habilidades da aptidão física, menos propensa está a criança de ter problemas de ordem motora¹⁰⁶. Ademais, tendo em vista os benefícios de uma melhor aptidão e coordenação motora, é necessário que a criança tenha acesso a possibilidades de oferta maior de meios para explorar e fortalecer seus aspectos motores¹¹²⁻¹¹³.

Entre as crianças com desempenho escolar insuficiente e as que moravam mais distantes da escola a coordenação motora e aritmética (para o segundo grupo) foi uma importante variável para a conexão entre as demais. Ainda, a partir da análise das redes observou-se que quanto maiores eram os valores para coordenação motora, mais elevados os níveis de atenção e atividade física. Além dos benefícios para a saúde de antemão reportados, é possível presumir que proporcionar meios que estimulem e possibilitem o bom desenvolvimento da coordenação motora das crianças pode ser uma estratégia interessante para o sucesso nas atividades escolares. Logo, instigar que esse desenvolvimento ocorra de forma apropriada, bem como identificar a influência que o meio em que a criança está inserida exerce sobre essa variável, é uma valiosa ferramenta para prevenir as dificuldades escolares¹¹⁴.

Além disso, as crianças do grupo vicinal também apresentaram melhores resultados no desempenho escolar (leitura e geral). Os achados podem ter relação com o chamado efeito-vizinhança. A proximidade com os vizinhos para as crianças que moram mais distantes da escola é menor, diminuindo as interações que poderiam atrapalhar as tarefas escolares de casa, por exemplo⁴⁶. Além disso, dados prévios apontam que há uma redução no desempenho escolar de crianças

com vizinhos em um raio de cerca de 250m e que já tenham repetido algum ano escolar⁴⁶.

Tanto as crianças desse grupo, como as que moravam mais próximas da escola, apresentaram relações positivas entre as variáveis do desempenho escolar (leitura, escrita e aritmética) ou seja, um acréscimo nos valores em um desses componentes acarretava a melhoria do outro. A associação entre habilidades básicas do desempenho escolar, como ler e escrever, por exemplo, já era expectável, visto que ambas servem de base para o aprofundamento nas demais áreas do conhecimento, e até mesmo para o desenvolvimento mútuo delas mesmas^{7,104}.

6.4 Pontos fortes e limitações

O estudo apresenta algumas limitações. O questionário utilizado para a avaliação da atividade física (CAAFE) não apresentava tabelas de referência para análise das tarefas realizadas, de modo que fosse reportado algum *score* ou valor equivalente para estimação do nível de atividade física, por isso optou-se por utilizar os valores de MET. No entanto, o questionário apresentava funções interativas interessantes e atraentes para o público estudado; além disso as opções de atividade que seriam apresentadas para as crianças puderam ser ajustadas de acordo com a realidade da região.

O tamanho amostral e especificidade da população estudada podem impossibilitar a generalização dos resultados para outros ambientes rurais. No entanto, este é um dos poucos estudos que se propôs a analisar o desempenho escolar no contexto apresentado e levando em consideração a influência dos fatores relacionados ao ambiente e ao sujeito. A quantidade de participantes foi limitada em virtude da disponibilidade baixa de avaliadores para aplicação dos testes, bem como pelo período realizado (março de 2021), em que as crianças ainda estavam se adaptando ao retorno escolar.

Como pontos fortes pode-se destacar a característica rural da amostra que, embora venha ganhando destaque em trabalhos recentes, ainda é pouco utilizada como *background* nos estudos. Além disso, como inicialmente destacado, ao abordar os fatores associados ao desempenho escolar das crianças, as pesquisas apoiam-se apenas em preditores cognitivos, que a literatura já considera como um

fator que afeta o desempenho escolar do sujeito, ou quando utiliza aspectos comportamentais, como a atividade física, faz de maneira isolada. Nessa perspectiva, este estudo buscou analisar conjuntamente além dos fatores cognitivos e comportamentais, outros que podem atuar de maneira coordenada para afetar o desempenho escolar da criança.

6.5 Implicações práticas e sugestões para pesquisas futuras

Os presentes achados podem auxiliar na implantação de programas/projetos dentro e fora da escola que podem auxiliar na melhoria do desempenho escolar da criança. Levando em considerações os preditores identificados algumas ações podem ser aplicadas visando o desenvolvimento de cada um deles. A implantação de políticas públicas nessa temática, especialmente no contexto analisado, faz-se necessário, mas algumas ações do cotidiano podem surtir efeitos positivos.

Uma melhor organização do ambiente escolar, mais especificamente da sala de aula, pode auxiliar os alunos no processo de divagação mental, gerando menos distrações na execução das atividades escolares. Além disso, tarefas mais atraentes e interativas podem prender o foco da criança na sua execução por mais tempo. Em casa, embora dependa de uma série de outros fatores muitas vezes alheios às vontades da criança, lugares mais silenciosos e apropriados para os estudos podem diminuir os focos de distração da atenção.

A educação física escolar também se apresenta como uma ótima oportunidade para o melhor desempenho escolar. Tendo em vista o papel preditor da coordenação motora no desempenho escolar, as aulas de educação física podem oferecer meios para que a criança enriqueça sua bagagem motora, aprimorando-a cada vez mais. Mais, pode ser também um meio para incentivar a criança e a família no envolvimento em atividades ao ar livre, aproveitando as amplas possibilidades de espaços com estas características que os ambientes rurais apresentam. A família também pode carregar consigo essa função, limitando os períodos da criança em comportamento sedentário, como tempo de tela, embora seja necessário um trabalho conjunto para sensibilizá-los sobre os benefícios de um estilo de vida ativo, não somente para a saúde.

E é justamente essa ação conjunta entre escola e família que pode ser uma saída interessante visando o melhor desempenho escolar da criança. A agrovila em

que as coletas foram realizadas dispõe de alguns espaços comuns (praça, campo de futebol, salões comunitários) que podem ser usados em projetos que aproximem esses dois ambientes presentes na vida da criança. Atividades de promoção de atividade física entre pais e filhos, ações de conscientização sobre os benefícios que um bom desempenho na escola pode trazer para o futuro da criança, são exemplos de estratégias diretas, que podem surgir de iniciativas da própria comunidade escolar.

Para pesquisas futuras, incluir algumas variáveis específicas do contexto escolar, como estrutura docente, física e organizacional, tempo de aula e qualidade da merenda escolar, por exemplo, que podem trazer informações relevantes para a temática. Do ponto de vista do sujeito, dados sobre consumo alimentar, transporte ativo e tempo de comportamento sedentário podem gerar cenários interessantes para serem discutidos. Do contexto familiar, escolaridade dos pais, quantidade de moradores do lar e participação na vida escolar da criança, que são fatores previamente reportados como relacionados ao desempenho escolar, também podem ser analisados nesse contexto. Ademais, estudos longitudinais e com dados qualitativos poderiam gerar informações que poderiam ser analisadas sob uma nova ótica, possibilitando novas formas de interpretação dos resultados relacionados ao desempenho escolar das crianças da região.

7 CONCLUSÃO

A maioria das crianças participantes apresentou peso normal, embora as meninas tivessem maior percentual de baixo peso. Em contrapartida, meninos apresentaram melhores resultados para aptidão física. Sem diferença entre sexos, grande parte das crianças eram de baixa renda, exibiram valores baixos para desempenho escolar e coordenação motora. Os achados apontaram ainda que, independentemente da presença de risco cardiometabólico, quanto mais velhas eram as crianças, menores eram os níveis de atenção. Além disso, idade, atenção e coordenação motora mostraram-se como preditores significativos do desempenho escolar.

Na análise de redes os resultados evidenciaram que, para as crianças com bom desempenho escolar e que moravam no raio de até 1km de distância da escola, idade foi a varável mais importante para a conexão entre os nós que

compuseram a rede. Já no grupo com desempenho insuficiente e das crianças que residiam mais distantes da escola, a coordenação motora foi a variável mais relevante para estrutura das redes analisadas, sobretudo para o primeiro grupo. Apesar de não ter se mostrado um preditor significativo, atividade física apresentou-se como uma variável mediadora nas relações identificadas tendo em vista sua associação com coordenação motora e aptidão física, que apresentaram relações positivas com as componentes do desempenho escolar estudadas (leitura, escrita e aritmética).

Com a utilização de abordagens lineares e não-lineares para analisar o desempenho escolar das crianças rurais, os resultados podem servir de base para compreender melhor a realidade dessa população e como as intervenções podem atuar para modificar essa realidade. Ao considerar um ambiente tão particular, o estudo permite encorajar a aceitar a complexidade das investigações sobre o desempenho escolar, e adotar abordagens mais flexíveis e criativas na busca de soluções. Somente assim pode-se obter *insights* significativos e encontrar soluções inovadoras para questões complexas que afetam não somente comunidades com contextos peculiares, mas todo o mundo.

REFERÊNCIAS

1. Cenpec. Nota sobre os dados de rendimento escolar com base no Censo Escolar 2020: UNICEF; 2021. [Disponível em: https://trajetoriaescolar.org.br/wp-content/uploads/2021/11/nota_sobre_o_ano_de_2020_e_o_rendimento-escolar-v2.pdf].
2. Trajetórias do Sucesso Escolar. Painel distorção idade-série, reprovação e abandono: UNICEF; 2023. [Disponível em: <https://trajetoriaescolar.org.br/#15>].
3. Castro AMFdM, Bueno JMH, Peixoto EM. Socioemotional and cognitive skills: Its relation to school performance in elementary school. *Paidéia* (Ribeirão Preto). 2021; 31.
4. Galindo E, Candeias AA, Lipowska M, de Sousa OC, Stueck M. Editorial: School achievement and failure: Prevention and intervention strategies. *Frontiers in psychology*. 2022; 13:838057.
5. Galindo E, Candeias AA, Pires HS, Carbonero M. Editorial: School achievement and failure in Portuguese and Spanish speaking countries. *Frontiers in psychology*. 2018; 9:1074.
6. Cenpec. Painel de desigualdades educacionais no Brasil 2020. [Disponível em: <https://desigualdadeseducacionais.cenpec.org.br/permanencia-escolar.php>].
7. Assari S, Mardani A, Maleki M, Boyce S, Bazargan M. Black-white achievement gap: Role of race, school urbanity, and parental education. *Pediatric health, medicine and therapeutics*. 2021; 12:1-11.
8. Kovas Y, Haworth CM, Dale PS, Plomin R. The genetic and environmental origins of learning abilities and disabilities in the early school years. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 2007; 72(3):vii, 1-144.
9. Hossain SJ, Tofail F, Sujan HM, Arifeen SE, Hamadani J. Factors associated with school achievement of children aged 8-10 years in rural Bangladesh: Findings from a post hoc analysis of a community-based study. *PloS one*. 2021; 16(7):e0254693.
10. Behringer HK, Saksvig ER, Boedeker PJ, Elish PN, Kay CM, Calvert HG, et al. Physical activity and academic achievement: an analysis of potential student- and school-level moderators. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2022; 19(1):110.
11. Bernardo Alves Furtado PAMS, Marina H. Tóvolli. Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas. Brasília: IPEA; 2015. 436 p.
12. Fernandes GNA, Lemos SMA. Motivação para aprender no ensino fundamental e a associação com aspectos individuais e contextuais. *CoDAS*. 2020; 32(6).
13. Bronfenbrenner U. Bioecologia do desenvolvimento humano: tornando os seres humanos mais humanos. Porto Alegre: Artmed; 2011.
14. García-Hermoso A, Saavedra JM, Olloquequi J, Ramírez-Vélez R. Associations between the duration of active commuting to school and academic

achievement in rural Chilean adolescents. *Environmental health and preventive medicine*. 2017; 22(1):31.

15. Lopes S, Xavier I, Silva A. Rendimento escolar: um estudo comparativo entre alunos da área urbana e da área rural em uma escola pública do Piauí. *Ensaio: avalpol públ Educ*. 2020; 28.

16. Barbosa A, Whiting S, Simmonds P, Scotini Moreno R, Mendes R, Breda J. Physical activity and academic achievement: An umbrella review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2020; 17(16).

17. Marôco J. *Análise Estatística com o SPSS Statistics*.: 7ª edição: ReportNumber, Lda; 2018.

18. Hevey D. Network analysis: a brief overview and tutorial. *Health psychology and behavioral medicine*. 2018; 6(1):301-28.

19. Rosa AR, Fernandes GNA, Lemos SMA. Desempenho escolar e comportamentos sociais em adolescentes. *Audiol, Commun Res*. 2020; 25.

20. Fernandes LdM, Leme VBR, Elias LCdS, Soares AB. Preditores do desempenho escolar ao final do ensino fundamental: histórico de reprovação, habilidades sociais e apoio social. *Trends Psychol*. 2018; 26(1):215-28.

21. Albuquerque-Filho NJB, Felipe TR, Mendes-Rebouças G, Conceição-Maia UM, Fonseca-Pinto E, Costa AVd, et al. Composição corporal e desempenho motor em escolares da rede pública de ensino. *Rev salud pública*. 2013; 15(6):834-43.

22. Caruzzo NM, Santos VAPd, Belem IC, Contreira AR, Fiorese L, Vieira JLL. Associação entre desempenho motor, maturidade cognitiva e aspectos sociodemográficos em crianças pré-escolares. *J Phys Educ*. 2020; 31.

23. Dias NM, Seabra AG. School performance at the end of elementary school: Contributions of intelligence, language, and executive functions. *Estud psicol (Campinas)*. 2017; 34(2):315-26.

24. Izidoro GdSL, Santos JN, Oliveira TdSCd, Martins-Reis VO. A influência do estado nutricional no desempenho escolar. *Rev CEFAC*. 2014; 16(5):1541-7.

25. Reloba S, Chiroso LJ, Reigal RE. Relación entre actividad física, procesos cognitivos y rendimiento académico de escolares: revisión de la literatura actual. *Rev Andal Med Deporte*. 2016; 9(4):166-72.

26. Santos AAA, Fernandes ESdO. Habilidade de escrita e compreensão de leitura como preditores de desempenho escolar. *Psicol Esc Educ*. 2016; 20(3):465-73.

27. Santos MCS, Delatorre LR, Ceccato MdGB, Bonolo PdF. Programa Bolsa Família e indicadores educacionais em crianças, adolescentes e escolas no Brasil: revisão sistemática. *Ciênc saúde coletiva*. 2019; 24(6):2233-47.

28. Marturano EM, Gardinal Pizato EC. Preditores de desempenho escolar no 5º ano do ensino fundamental. *Psico*. 2015; 46(1):16-24.

29. Silva RMCe, Fernandes GNA, Escarce AG, Lemos SMA. Recursos do ambiente familiar e desempenho escolar: análise de fatores associados em adolescentes do ensino fundamental. *CoDAS*. 2022; 34(2).

30. Souza LBd, Panúncio-Pinto MP, Fiorati RC. Crianças e adolescentes em vulnerabilidade social: bem-estar, saúde mental e participação em educação. *Cad Bras Ter Ocup.* 2019; 27(2):251-69.
31. Jesus LCd, Braga CBdS, Moraes LG, Alves LM, Reis VdOM. Recursos do ambiente familiar e desempenho de leitura em adolescentes. *Psicol Esc Educ.* 2022; 26.
32. Rodrigues LdO, Costa EM, Silva VHMC, Mariano FZ, Jesus Filho Jd. A note on performance differences between urban and rural schools in Brazil. *Rev Bras Econ.* 2020; 74(4):494-507.
33. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Brasileiro de 2000. Rio de Janeiro: 2002.
34. Agência Brasil. Nova proposta de classificação territorial do IBGE vê o Brasil menos urbano Rio de Janeiro Nielmar de Oliveira; 2017. [Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-07/nova-proposta-de-classificacao-territorial-do-ibge-ve-o-brasil-menos-urbano>].
35. Gomes I. O que é rural? Contribuições ao debate. *Boletim de Geografia.* 2013; 31(3).
36. Organização das Nações Unidas (ONU). ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050 São Paulo 2019. [Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701>].
37. IBGE Educa. População rural e urbana: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD); 2015. [Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>].
38. Organização das Nações Unidas (ONU). Situação das crianças e dos adolescentes no Brasil 2020. [Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/situacao-das-criancas-e-dos-adolescentes-no-brasil>].
39. IBGE Educa. As crianças no Brasil: Pesquisa por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua 2018; 2018.
40. Nascimento MVLdA, Andrade MOd. School transportation program as means to improve public education in a minor rural town in Northeastern Brazil. *Ensaio: avalopol públ Educ.* 2022; 30(114):182-206.
41. Melo SGd, Moraes Ad. Clima escolar como fator protetivo ao desempenho em condições socioeconômicas desfavoráveis. *Cad Pesqui.* 2019; 49(172):10-34.
42. Siqueira CM, Gurgel-Giannetti J. Mau desempenho escolar: uma visão atual. *Rev Assoc Med Bras.* 2011; 57(1):78-87.
43. Souza MEDP. Família/escola: A importância dessa relação no desempenho escolar Curitiba: Secretaria de Educação e Esporte do Paraná; 2009.
44. Antonelli-Ponti M, Monticelli P, Versuti F, Campos J, Elias L. Academic achievement and the effects of the student's learning context: a study on PISA data. *Psico-USF.* 2021; 26.
45. Lima WdM, Freire FHMdA, Ojima R. Mobility and educational performance among high school students in Natal (RN, Brazil). *SciELO journals*; 2018.

46. Araujo JR, Silveira Neto RdM. Neighborhood effect and school performance: The case of students from public schools in the city of Recife. *SciELO journals*; 2021.
47. Rother RL. Análise da formação de atletas no voleibol brasileiro sob a perspectiva da teoria bioecológica do desenvolvimento humano [Dissertação]. Lajeado: Centro Universitário Univates; 2014.
48. Costa BCG, Fleith DdS. Prediction of academic achievement by cognitive and socio-emotional variables: a systematic review of literature %J *Temas em Psicologia*. 2019; 27:977-91.
49. Chiappetta-Santana LHB, Jesuino ADSA, Lima-Costa AR. Learning motivation, socioemotional skills and school achievement in elementary school students. *Paidéia (Ribeirão Preto)*. 2022; 32.
50. Geertsen SS, Thomas R, Larsen MN, Dahn IM, Andersen JN, Krause-Jensen M, et al. Motor skills and exercise capacity are associated with objective measures of cognitive functions and academic performance in preadolescent children. *PloS one*. 2016; 11(8):e0161960.
51. Álvarez-Bueno C, Pesce C, Cavero-Redondo I, Sánchez-López M, Garrido-Miguel M, Martínez-Vizcaíno V. Academic achievement and physical activity: A meta-analysis. *Pediatrics*. 2017; 140(6):e20171498.
52. Greeff JW, Bosker RJ, Oosterlaan J, Visscher C, Hartman E. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2018; 21(5):501-7.
53. Raz A, Buhle J. Typologies of attentional networks. *Nature Reviews Neuroscience*. 2006; 7(5):367-79.
54. Godoy S. Evidências de validade do Teste de atenção por cancelamento In: Seabra AG, Dias NM, editors. *Avaliação neuropsicológica cognitiva: atenção e funções executivas 1*. São Paulo: Memnon; 2012. p. 172.
55. Slattery EJ, O'Callaghan E, Ryan P, Fortune DG, McAvinue LP. Popular interventions to enhance sustained attention in children and adolescents: A critical systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2022; 137:104633.
56. Grills-Taquechel AE, Fletcher JM, Vaughn SR, Denton CA, Taylor P. Anxiety and inattention as predictors of achievement in early elementary school children. *Anxiety, stress, and coping*. 2013; 26(4):391-410.
57. Pereira EJ, Gurguryan L, Ristic J. Trait-level variability in attention modulates mind wandering and academic achievement. *Frontiers in psychology*. 2020; 11:909.
58. Alavi M, Seng JH, Mustaffa MS, Ninggal MT, Amini M, Latif AA. Attention, impulsiveness, and gender in academic achievement among typically developing children. *Perceptual and Motor Skills*. 2018; 126(1):5-24.
59. Sneek S, Viholainen H, Syväoja H, Kankaapäa A, Hakonen H, Poikkeus AM, et al. Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: a systematic review. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2019; 16(1):109.

60. Sullivan RA, Kuzel AH, Vaandering ME, Chen W. The association of physical activity and academic behavior: A systematic review. *The Journal of school health*. 2017; 87(5):388-98.
61. Fernandes VR, Ribeiro ML, Melo T, de Tarso Maciel-Pinheiro P, Guimarães TT, Araújo NB, et al. Motor coordination correlates with academic achievement and cognitive function in children. *Frontiers in psychology*. 2016; 7:318.
62. Lopes L, Santos R, Pereira B, Lopes VP. Associations between gross Motor Coordination and Academic Achievement in elementary school children. *Human Movement Science*. 2013; 32(1):9-20.
63. Bastos F, Reis VM, Aranha AC, Garrido ND. Relação entre atividade física e desportiva, níveis de IMC, percepções de sucesso e rendimento escolar. *Motri*. 2015; 11(3):41-58.
64. Regis MF, Oliveira LMFTd, Santos ARMd, Leonidio AdCR, Diniz PRB, Freitas CMSMd. Urban versus rural lifestyle in adolescents: associations between environment, physical activity levels and sedentary behavior. *Einstein (São Paulo)*. 2016; 14(4):461-7.
65. McCrorie P, Mitchell R, Macdonald L, Jones A, Coombes E, Schipperijn J, et al. The relationship between living in urban and rural areas of Scotland and children's physical activity and sedentary levels: a country-wide cross-sectional analysis. *BMC public health*. 2020; 20(1):304.
66. Abildso CG, Daily SM, Meyer MRU, Edwards MB, Jacobs L, McClendon M, et al. Environmental factors associated with physical activity in rural U.S. Counties. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(14).
67. Vieira D, Gomes EC, Negrão AS, Thuany M, Gomes TN. Movement Behaviour and Health Outcomes in Rural Children: A Systematic Review. 2023; 20(3):2514.
68. Lu C, Huang G, Corpeleijn E. Environmental correlates of sedentary time and physical activity in preschool children living in a relatively rural setting in the Netherlands: a cross-sectional analysis of the GECKO Drenthe cohort. *BMJ open*. 2019; 9(5):e027468.
69. Swindell N, Wachira LJ, Okoth V, Kagunda S, Owino G, Ochola S, et al. Prevalence and correlates of compliance with 24-h movement guidelines among children from urban and rural Kenya-The Kenya-LINX project. *PloS one*. 2022; 17(12):e0279751.
70. Drenowatz C, Hinterkörner F, Greier K. Physical fitness in upper austrian children living in urban and rural areas: A cross-sectional analysis with more than 18,000 children. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(3).
71. Tishukaj F, Shalaj I, Gjaka M, Ademi B, Ahmetxhekaj R, Bachl N, et al. Physical fitness and anthropometric characteristics among adolescents living in urban or rural areas of Kosovo. *BMC public health*. 2017; 17(1):711.
72. Santana CCdA, Andrade LPd, Gama VDd, Mota J, Prado WLd. Associação entre estado nutricional e aptidão física relacionada à saúde em crianças. *Revista da Educação Física / UEM*. 2013; 24(3):433-41.

73. Gallotta MC, Zimatore G, Falcioni L, Migliaccio S, Lanza M, Schena F, et al. Influence of geographical area and living setting on children's weight status, motor coordination, and physical activity. *Frontiers in pediatrics*. 2021; 9:794284.
74. Lima JdS, Martins J, Marques A, Yáñez-Silva A. Associação entre práticas de atividade física e desempenho acadêmico de estudantes chilenos do ensino fundamental e médio. *Rev Bras Ciênc Esporte*. 2019; 41(2):206-14.
75. Sousa AdS. Perspectivas de representatividade da mulher na relação entre trabalho e educação na agrovila de Placas, Pitinga, Breu Branco – Pará [Dissertação]: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal 2021.
76. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Usina Hidrelétrica de Tucuruí (PA): Ministério do Desenvolvimento Regional; 2017. [Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/imagens/imagens-das-regioes-hidrograficas/regiao-hidrografica-tocantins-araguaia>].
77. Fearnside P. Impactos ambientais da barragem de tucuruí: Lições ainda não aprendidas para o desenvolvimento hidrelétrico na amazônia. 2015. p. 53-74.
78. Cunha A, Rufino L, Leite R, Silva M, Salvarani F. Caracterização dos sistemas produtivos e dos produtores de leite da região lago de Tucuruí, Pará, Brasil. *Pubvet*. 2018; 12:1-6.
79. Prefeitura de Breu Branco. Dados Gerais Breu Branco2021. [Disponível em: www.breubranco.pa.gov.br/orgaos.php?id=19].
80. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. In: Knuttgen HG, editor. *Physiological testing of elite athlete* London: Human Kinetics. Champaign: Human Kinetics; 1991. p. 223–308.
81. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ (Clinical research ed)*. 2000; 320(7244):1240-3.
82. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ (Clinical research ed)*. 2007; 335(7612):194.
83. Kiphard E, Schilling F. *Körperkoordinationstest für kinder KTK: manual* Von Fridhelm Schilling. Weinheim: Beltz Test GmbH; 1974.
84. José Irineu Gorla PFA, José Luiz Rodrigues. Metodologia do teste de coordenação motora KTK. Avaliação motora em educação física adaptada 3. São Paulo: Phorte; 2014. p. 160.
85. Gaya AR, Gaya ACA, Pedretti A, Mello JB. Projeto Esporte Brasil (PROESP-Br): manual de medidas, testes e avaliações. 5 ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2021. 39 p.
86. Costa FFd, Schmoelz CP, Davies VF, Di Pietro PF, Kupek E, de Assis MAA. Assessment of diet and physical activity of brazilian schoolchildren: Usability testing of a web-based questionnaire. *JMIR Research Protocols*. 2013; 2(2):31.

87. Butte NF, Watson KB, Ridley K, Zakeri IF, McMurray RG, Pfeiffer KA, et al. A youth compendium of physical activities: Activity codes and metabolic intensities. *Medicine and science in sports and exercise*. 2018; 50(2):246-56.
88. Stein LM. *Teste de Desempenho Escolar*. São Paulo: Pearson; 1994. 43 p.
89. Montiel JM, Seabra AG. Teste de atenção por cancelamento In: Seabra AG, Dias NM, editors. *Avaliação neuropsicológica cognitiva: atenção e funções executivas 1*. São Paulo: Memnon; 2012. p. 172.
90. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério Brasil de classificação socioeconômica. São Paulo: ABEP; 2022. [Disponível em: www.abep.org].
91. Brasil. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. In: Ministério da Saúde, editor. Brasília: Diário Oficial da União; 2016. p. 45-6.
92. Batterham AM, Hopkins WG. Making meaningful inferences about magnitudes. *International journal of sports physiology and performance*. 2006; 1(1):50-7.
93. Zarate D, Ball M, Montag C, Prokofieva M, Stavropoulos V. Unravelling the web of addictions: A network analysis approach. *Addictive behaviors reports*. 2022; 15:100406.
94. Devecchi V, Alalawi A, Liew B, Falla D. A network analysis reveals the interaction between fear and physical features in people with neck pain. *Scientific reports*. 2022; 12(1):11304.
95. Machado S, Lima C, Ribeiro Bandeira P, Batista P, Machado H, Araujo I, et al. Network perspective: Knowledge and use of natural medical resources and urbanization2021.
96. Vieira N, Ribeiro Bandeira P, Delmondes G, Bertoldi R, Cunha G, Soares N, et al. Association between weight gain, psychological, sociodemographic factors, and physical activity in bariatric patients: A complex system2021.
97. Prochnow T, Patterson MS. Assessing social network influences on adult physical activity using social network analysis: A systematic review. *American journal of health promotion : AJHP*. 2022; 36(3):537-58.
98. Barros MS, Fonseca VM, Meio MDBB, Chaves CR. Excesso de peso entre adolescentes em zona rural e a alimentação escolar oferecida. *Cad saúde colet*. 2013; 21(2):201-8.
99. Sawaya AL. Desnutrição: conseqüências em longo prazo e efeitos da recuperação nutricional. *Estudos Avançados*. 2006; 20(58):147-58.
100. Lobão MS, Staduto J. Fatores determinantes do desenvolvimento rural na Amazônia brasileira. 2019.
101. Gallahue DL, Ozmun JC, Goodway JD. *Compreendendo o Desenvolvimento Motor: Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos*. In: Editora A, editor. 7. Sétima Edição ed. Porto Alegre2013. p. 208-10.
102. Fathirezaie Z, Matos S, Khodadadeh E, Clemente FM, Badicu G, Silva AF, et al. The Relationship between Executive Functions and Gross Motor Skills in Rural Children Aged 8-10 Years. *Healthcare (Basel, Switzerland)*. 2022; 10(4).

103. Pajek SV. Impact of the COVID-19 Pandemic on the Motor Development of Schoolchildren in Rural and Urban Environments. *BioMed research international*. 2022; 2022:8937693.
104. Athayde MdL, Mendonça Filho EJd, Fonseca RP, Stein LM, Giacomoni CH. Desenvolvimento do Subteste de Leitura do Teste de Desempenho Escolar II. *Psico-USF*. 2019; 24(2):245-57.
105. Nascimento MM, Lima NW, Cavalcanti CJdH, Ostermann F. Cultura política, desempenho escolar e a Educação em Ciências: um estudo empírico à luz de Pierre Bourdieu. *Ciência & Educação (Bauru)*. 2019; 25(2):431-47.
106. Chaves RN, Bustamante Valdívía A, Nevill A, Freitas D, Tani G, Katzmarzyk PT, et al. Developmental and physical-fitness associations with gross motor coordination problems in Peruvian children. *Res Dev Disabil*. 2016; 53-54:107-14.
107. Godoi Filho JRdM, Farias EdS. Aptidão física de escolares do sudoeste da Amazônia Ocidental em diferentes estágios de maturação sexual. *Rev bras educ fís esporte*. 2015; 29(4):631-9.
108. Macedo JL, Oliveira ASS, Reis ER, Assunção MdJSM. Prevalência de insatisfação corporal em praticantes de atividade física. *RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2019; 13(81):617-23.
109. Wagner Zanella L, Santayana de Sousa M, Ribeiro Bandeira PF, Carvalho Nobre G, Valentini NC. Crianças com sobrepeso e obesidade: intervenção motora e suas influências no comportamento motor. *Motri*. 2016; 12(1):42-53.
110. Melo MM, Lopes VP. Associação entre o índice de massa corporal e a coordenação motora em crianças. *Rev bras educ fís esporte*. 2013; 27(1):7-13.
111. Brito LO, Ambiel RAM, Pacanaro SV, Grisard E, Alves GAdS, Rabelo ISA, et al. Relação das variáveis idade e escolaridade com desempenho escolar de estudantes de ensino fundamental %J *Avaliação Psicológica*. 2012; 11:83-93.
112. Zanella LW, Sousa MSd, Bandeira PFR, Nobre GC, Valentini NC. Crianças com sobrepeso e obesidade: intervenção motora e suas influências no comportamento motor. *Motricidade*. 2016; 12:42-53.
113. Souza Neto JMd, Costa FFd, Barbosa AO, Prazeres Filho A, Santos EVOd, Farias Júnior JCd. Physical activity, screen time, nutritional status and sleep in adolescents in northeast Brazil. *Revista Paulista de Pediatria*. 2021; 39.
114. Vilella-Cortez GM, Ferreira HHM, Bella GP. Comparative study between school and motor performance in children aged 6 to 11 years according to teachers' perceptions. *Fisioter mov*. 2019; 32.

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP

Nome do responsável: _____

Nome do aluno: _____

ITENS DE CONFORTO	QUANTIDADE QUE POSSUI				
	NÃO POSSUI	1	2	3	4+
Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular					
Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana					
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho					
Quantidade de banheiros					
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel					
Quantidade de geladeiras					
Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex					
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, palms ou smartphones					
Quantidade de lavadora de louças					
Quantidade de fornos de micro-ondas					
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional					
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca					

A água utilizada neste domicílio é proveniente de?	
1	Rede geral de distribuição
2	Poço ou nascente
3	Outro meio

Considerando o trecho da rua do seu domicílio, você diria que a rua é:	
1	Asfaltada/Pavimentada
2	Terra/Cascalho

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.

Nomenclatura atual	
	Analfabeto / Fundamental I incompleto
	Fundamental I completo / Fundamental II incompleto
	Fundamental completo/Médio incompleto
	Médio completo/Superior incompleto
	Superior completo

Anexo 2 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS											
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP												
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA												
Título da Pesquisa: PREDITORES DO DESEMPENHO ESCOLAR EM CRIANÇAS DA ZONA RURAL DA AMAZÔNIA BRASILEIRA												
Pesquisador: THAYSE NATACHA QUEIROZ FERREIRA GOMES												
Área Temática:												
Versão: 2												
CAAE: 50850921.2.0000.5546												
Instituição Proponente: Departamento de Educação Física												
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio												
DADOS DO PARECER												
Número do Parecer: 5.155.350												
Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação								
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1806217.pdf	07/12/2021 10:56:51		Aceito								
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_ANUENCIA.pdf	07/12/2021 10:53:24	DOUGLAS ALENCAR VIEIRA	Aceito								
Outros	Respsota_CEP.pdf	07/12/2021 10:43:38	DOUGLAS ALENCAR VIEIRA	Aceito								
Declaração de concordância	CONCORDANCIA_INSTITUICAO.pdf	07/12/2021 10:42:21	DOUGLAS ALENCAR VIEIRA	Aceito								
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_INFRAESTRUTURA.pdf	07/12/2021 10:39:33	DOUGLAS ALENCAR VIEIRA	Aceito								
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.docx	07/12/2021 10:38:25	DOUGLAS ALENCAR VIEIRA	Aceito								
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	07/12/2021 10:37:56	DOUGLAS ALENCAR VIEIRA	Aceito								
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	07/12/2021 10:35:51	DOUGLAS ALENCAR VIEIRA	Aceito								
Outros	TERMO_DE_COMPROMISSO_PARA_UTILIZACAO_DE_DADOS.pdf	13/08/2021 17:11:40	DOUGLAS ALENCAR VIEIRA	Aceito								
Outros	TERMO_DE_COMPROMISSO.pdf	13/08/2021 17:11:10	DOUGLAS ALENCAR VIEIRA	Aceito								
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	13/08/2021 17:07:46	DOUGLAS ALENCAR VIEIRA	Aceito								
Situação do Parecer: Aprovado												
Necessita Apreciação da CONEP: Não												
ARACAJU, 09 de Dezembro de 2021												
<hr/> Assinado por: FRANCISCO DE ASSIS PEREIRA (Coordenador(a))												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº</td> <td>CEP: 49.060-110</td> </tr> <tr> <td>Bairro: Sanatório</td> <td></td> </tr> <tr> <td>UF: SE</td> <td>Município: ARACAJU</td> </tr> <tr> <td>Telefone: (79)3194-7208</td> <td>E-mail: cep@academico.ufs.br</td> </tr> </table>					Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº	CEP: 49.060-110	Bairro: Sanatório		UF: SE	Município: ARACAJU	Telefone: (79)3194-7208	E-mail: cep@academico.ufs.br
Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº	CEP: 49.060-110											
Bairro: Sanatório												
UF: SE	Município: ARACAJU											
Telefone: (79)3194-7208	E-mail: cep@academico.ufs.br											

APÊNDICES



Systematic Review

Movement Behaviour and Health Outcomes in Rural Children: A Systematic Review

Douglas Vieira ^{1,*}, Elenir Campelo Gomes ², Ângelo Solano Negrão ³, Mablíny Thuany ⁴
and Thayse Natacha Gomes ^{1,5,6}

- ¹ Post-Graduation Program of Physical Education, Department of Physical Education, Federal University of Sergipe, São Cristóvão 49100-000, Brazil
- ² Post-Graduation Program of Human Movement Sciences, Federal University of Pará, Belém 66075-110, Brazil
- ³ Post-Graduation Program of Anthropic Studies in the Amazon, Federal University of Pará, Belém 66075-110, Brazil
- ⁴ Centre of Research, Education, Innovation and Intervention in Sport (CIFI2D), Faculty of Sport, University of Porto, 4200-450 Porto, Portugal
- ⁵ Department of Physical Education and Sports Science, University of Limerick, V94 T9PX Limerick, Ireland
- ⁶ Physical Activity for Health Cluster, Health Research Institute, University of Limerick, V94 T9PX Limerick, Ireland
- * Correspondence: dougvieira08@gmail.com

Abstract: Background: Studies with rural children are limited, and results are divergent regarding the information on movement behaviours. Purpose: to (i) describe the physical activity and sedentary behaviour in children; (ii) synthesize the year and place of publication, methodological quality, and instruments used to measure physical activity and sedentary behaviour; and (iii) to analyse the relationship between physical activity, sedentary behaviour, and health outcomes in these children. Methods: We use the databases PubMed, Web of Science, SPORTDiscus, Scopus, Virtual Health Library, and SciELO, considering papers published until October 2021. A total of 12,196 studies were identified, and after the exclusion of duplicate, title and abstract screening, and the full-text assessment, a total of 68 were included in the study. Results: A cross-sectional design was dominant among the studies, with sample sizes ranging from 23 to 44,631 children of both sexes. One-third of the studies were conducted in North America and Europe, and most of them used device-based measurements. Inequalities were observed regarding sex, age, economic level, race, and physical activity domains within and between the places of residence. Sociodemographic characteristics were also related to health outcomes for children living in rural and urban areas. Conclusion: It is necessary to increase the evidence on movement behaviours among children living in the countries of South America and Oceania, as well as to increase the level of evidence on the role of school for physical activity in children in rural areas, given the inconsistent findings.

Keywords: physical activity; sedentary behaviour; health



Citation: Vieira, D.; Gomes, E.C.; Negrão, Â.S.; Thuany, M.; Gomes, T.N. Movement Behaviour and Health Outcomes in Rural Children: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2023**, *20*, 2514. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032514>

Academic Editor: Paul B. Tchounwou

Received: 11 December 2022

Revised: 27 January 2023

Accepted: 28 January 2023

Published: 31 January 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Children's movement behaviour is closely related to environmental aspects [1,2], which include not only the physical environment (e.g., urbanization, housing infrastructure, climate, and transport) [3], but also the social (e.g., family support, encouragement of friends and partners), cultural, and the political ones [2]. Considering the physical environment, previous studies showed differences in physical activity levels between children from urban and rural areas [4,5]. In general, a reduced number of structured spaces for physical activity practices, safety perception, motorized transport, and high availability of screen leisure activities are pointed out as factors related to a decrease in physical activity levels among children living in urban areas [6–8]. On the other hand, rural areas may have a more peaceful lifestyle, with more open-air areas, greater possibilities for active transport,

and even aspects related to labour activities (generally involving manual work), which can play a relevant influence on children's movement behaviours, with a positive impact on their physical activity levels [9].

Physical inactivity and a high amount of time in sedentary behaviours are associated with an increased risk of developing non-communicable diseases (e.g., hypertension, diabetes, and cancer) [10], increased body adiposity, with a negative impact on health and physical fitness in children [11,12]. In this context, for health benefits, the World Health Organization (WHO) suggests that children and adolescents (aged 5–17 years) should be engaged in at least an average of 60 min/day in moderate to vigorous physical activity and also limit the time spent on sedentary behaviour, especially recreational screen time [13,14].

Based on this, it seems of relevance to better understand the role of the environment on children's movement behaviour, and how this relationship impacts their health. However, most of the previous studies focusing on investigation of correlates and/or determinants of physical activity and sedentary behaviours in children have been developed by sampling youth from urban areas [15–19]. Studies with rural children are limited [9], and results are divergent regarding the compliance with WHO physical activity guidelines, as well as physical activity and sedentary behaviour predictors, and their association with health outcomes [20].

In addition, although the increase in urbanization, recent estimates show that more than 50% of children worldwide live in rural areas, and these children often live in less favoured conditions than their urban peers [21], highlighting the need for more attentive support for this group, especially related to their general health. It should be noted that researches that evaluate children's health (or development in general) usually come from western countries, also called minority, which sometimes ends up generalizing and creating interventions to other countries or regions (majoritarian) based on their own reality, disregarding much broader and diversified contexts/environments [22].

Therefore, it seems of relevance to summarize the published studies that addressed this topic, to better understand the role of the rural environment on movement behaviours, and its association with child health. So, considering studies that sampled children living in rural areas, this systematic review aimed to (i) synthesize the year and place of publication, methodological quality, and instruments used to measure movement behaviours (physical activity and sedentary behaviour); (ii) describe physical activity and sedentary behaviour in children from rural settings; (iii) analyse the relationship between physical activity, sedentary behaviour, and health outcomes in these children; and (iv) present the differences between rural and urban children regarding movement behaviour and health indicators, when this information was presented in the studies.

2. Materials and Methods

2.1. Protocol

This systematic review was performed using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines [<http://www.prisma-statement.org/> (accessed on 17 September 2022)] being previously registered at the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO, CRD42021283549) [<https://www.crd.york.ac.uk/prospero/> (accessed on 17 September 2022)].

2.2. Databases and Search Strategy

The search process was carried out in the following electronic databases: PubMed, Web of Science, SPORTDiscus, Scopus, Virtual Health Library (BVS—*Biblioteca Virtual em Saúde*), and SciELO, considering papers published until October 2021. Based on the PICO strategy, the search terms and Boolean operators used in the search strategy were: (child* OR school* OR young* OR kids) AND (“physical activity” OR exercise OR sport* OR “physical inactivity” OR sedentar* OR sitting OR “screen time”) AND (health) AND (rural). The search was performed using the terms in English, Portuguese and Spanish, and the truncation symbol (*) was used in some terms with the purpose to provide a wider scope within the context of

the search. All the results found in the databases were downloaded and uploaded to the reference manager EndNote software (version X9.0, Clarivate Analytics, Philadelphia, PA, USA), which was used during the screening procedures.

2.3. Inclusion and Eligibility Criteria

To be included in the study, papers were required to fill the following criteria: (i) original papers; (ii) published in English, Portuguese or Spanish; (iii) sampling children up to 14 years old, from, even partially, rural areas (studies whose sample age exceeded the age of 14 y were also included, but results were only considered, for this review, from those aged ≤ 14 y); (iv) with the purpose to assess physical activity and/or sedentary behaviour (with health-related benefits). Further, no restriction regarding study design or publication year was considered.

2.4. Study Selection

Searching in the databases and screening processes were performed by two researchers, independently. First, search results from each database, were downloaded and uploaded to Endnote software, and duplicate results were excluded. Further, using the previously established eligibility criteria, papers were firstly selected based on their title and abstract, and the remaining papers were read in full text. At this stage, in case of divergences between the two reviewers, a third researcher was consulted.

2.5. Quality Assessment

The studies included in this research were evaluated for their methodological quality by two independent researchers. The checklist used (Table 1) was adapted from a previous published study [23], which comprises 10 items, which evaluate: (1) the study aims; (2) sample characteristics; (3) sample size justification; (4) instruments for data collection; (5) statistical analysis; (6) description of the results; (7) conclusions; (8) practical implications; (9) limitations; and (10) directions for future research.

Table 1. Checklist used to evaluate studies' quality.

Item	Question	Score
1	Was the objective(s) of the study clearly defined(s)?	0–2
2	Were the characteristics of the participants presented in detail in the methods (number of subjects, sex, age, country/city)?	0–2
3	Was the sample size justified?	0–2
4	Were the instruments used clearly described in the methods section?	0–2
5	Were the statistical analyses clearly presented?	0–2
6	Were the results detailed (means and standard deviations and/or change/difference, effect size)?	0–2
7	Were the conclusions appropriate, giving the methods of study and the objectives?	0–2
8	Are there implications for practice given the results of the study?	0–2
9	Were the limitations of the study recognized and described by the authors?	0–2
10	Is there any future direction described by the authors?	0–2
Total		0–20

Note: Adapted from Abarghoueinejad et al. (2021) [23]. Scores: Not = 0; Maybe = 1; Yes = 2.

If divergences in the evaluation were found between the two researchers, a third researcher evaluation was considered. Selected articles were not excluded based on the results of this evaluation. Based on this evaluation, the studies were categorized into levels: high (>75%), intermediate (50–74%), and low (<50%).

3. Results

3.1. Included Studies

Figure 1 shows the study selection process flowchart. A total of 12,196 studies were identified. Duplicate records were deleted, using EndNote's specific tool, and then through a manual check, resulting in 6351 studies for title and abstract screening. After reading the title and abstract, $\approx 98.6\%$ of the papers were excluded, and 90 were fully assessed, from which 68 were included in the study.

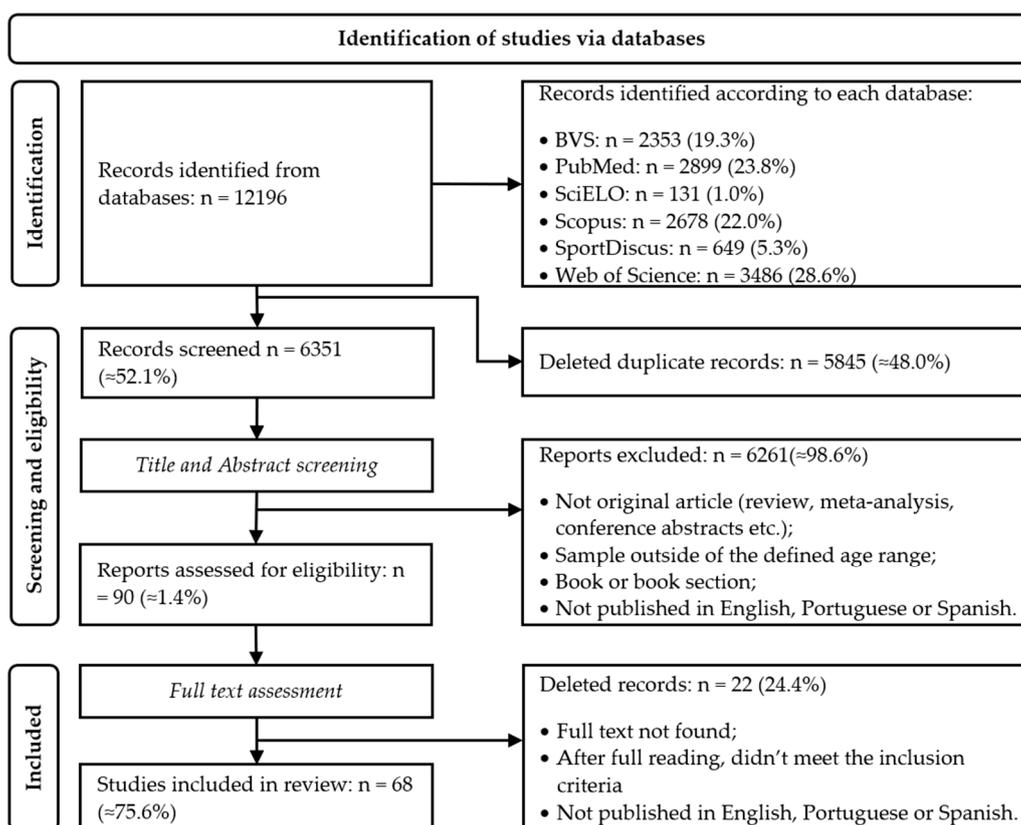


Figure 1. Flowchart for data screening (adapted from PRISMA 2020 flow diagram [24]).

Table 2 (rural) and Table 3 (comparison between rural and urban) present data extraction from the selected papers. Information is related to the sample location (continent, country, and specific region, when informed), sample characteristics (size and age/school grade), instruments used (based-device or questionnaires), main results, and the evaluation of methodological quality.

Table 2. Data extracted from articles that sampled only rural children (54.4%).

Continent	Study and Country (Region)	Sample Size	Instrument Used	Main Results	QS (%)
		Age/School Grade			
Africa	Benefice et al., 2001 [25] Senegal (Niakhar)	406 13–14 years	Accelerometer	PA varied throughout the years, in time and intensity; the time spent in sedentary activities and light activities did not change over the years; there was an increase in VPA (from 1998 to 1999).	80
	Nhantumbo et al., 2008 [26] Mozambique (Calanga)	845 7–16 years	Questionnaire	Girls presented higher means in recreational games; boys had higher means than girls in participation in sports activities; girls were more active overall and had higher values for domestic activities.	80
	Prista et al., 2009 [27] Mozambique (Calanga)	256 6–16 years	Accelerometer	Boys had more minutes of VPA than girls; the intensity of PA decreased significantly with age; domestic tasks were the predominant mode of PA.	90
	Croteau et al., 2011 [28] Kenya (West region)	72 8–12 years	Pedometer	The mean daily step was $14,558 \pm 3993$; boys were more active than girls; 79% of students reported walking or running to school (these children had a significantly higher average of daily steps compared to those who used other ways of transport).	75
	Craig et al., 2013 [29] South Africa	89 7, 11, 15 years	Accelerometer	The average time spent in MVPA was low: MVPA/day was higher for boys (7, 11, 15 years old) than for girls. Overall, participants had relatively high levels of PA.	90
	Santos et al., 2013 [30] Mozambique (Calanga)	209 7–15 years	Questionnaire	Boys spent less time in PA than girls; high levels of PA and low prevalence of METs were observed.	85
	Minnaar et al., 2016 [6] South Africa	78 5–14 years	Pedometer	20% of the children were overweight or obese (62.5%, girls); Boys were more active in transportation than girls; children between 9 and 11 years took an average of 11,601 steps per day; non-significant associations were found between physical activity and BMI.	90
Asia	Cheah et al., 2014 [31] Malaysia (Sarawak)	145 13–15 years	Pedometer	11.7% of children were obese and 15.2% were overweight; boys recorded a higher average of steps per day compared to girls; the level of total PA was low.	90
	Williams et al., 2016 [32] Nepal (Eastern region)	399 6–18 years	Accelerometer	Girls spent more time in sedentary behaviour than boys; at the ages of 13 and 14 years boys were more sedentary than girls during the week; boys were involved more in MVPA; children were more active during non-school days and teens were more active during school days.	75
	Abe et al., 2020 [33] Japan (Unnan)	1794 9–15 years	Questionnaire	20.1% of the children reached the recommended levels of MVPA; boys were more likely to achieve the MVPA guidelines; children who liked to practice physical activity were more likely to meet the MVPA recommendations.	85

Table 2. Cont.

Continent	Study and Country (Region)	Sample Size	Instrument Used	Main Results	QS (%)
		Age/School Grade			
Europe	Bin Saad et al., 2020 [34] Malaysia (Kuching/Samarahan)	227 4–6 years	Questionnaire	About 46% of children were physically active; among obese children, 70% were inactive; inactive children had more screen and video game time; older children were twice more likely to be physically active than their 4 year old peers.	90
	Zhang et al., 2020 [35] China (Mojiang)	2264 12–15 years	Questionnaire	The prevalence of overweight/obesity was 8.0% in the sample; adolescents who did not comply with the recommendations for PA and screen time presented a higher risk of overweight/obesity than those who fulfilled both recommendations.	85
	Fukushima et al., 2021 [36] Japan (Unnan)	821 3–6 years	Questionnaire	66.2% of children achieved the PA guidelines at early childhood; boys were more active than girls; only 75 children and 42 children reported spending 60 min/day practicing PA during week days and weekend days, respectively.	80
	Kelly et al., 2005 [37] Ireland (Carlow)	41 4–5 years	Accelerometer	Irish children spent 19% of their time in LPA; boys spent more time in LPA; girls spent 2% of their time in MVPA, while boys spent 4%; girls spent 82% of the monitored time in sedentary behaviour while boys spent 74%.	85
	Ciesla et al., 2014 [38] Poland	25,816 6–7 years	Questionnaire	20.8% of boys and 18.2% of girls were overweight; boys played more hour at computer; among physically inactive children most were girls, while boys were the majority among those who practiced within the MVPA recommendations	90
	Gutierrez et al., 2015 [39] Spain (Cuenca)	956 10–12 years	Questionnaire	Girls were more sedentary and had a higher percentage of body fat; 27.6% of children were overweight and 7.2% had high levels of cardiometabolic risk factors; 69% attended school walking or cycling; boys, children with normal weight and without cardiometabolic risk lived closer to school.	85
	Machado-Rodrigues et al., 2016 [40] Portugal	254 13–16 years	Accelerometer	21% of boys and 24% of girls were overweight; boys spend more time in PA and MVPA and girls spend more time in sedentary behaviour during the week.	100
	Jonczyk et al., 2021 [41] Poland (Silesia)	589 10–13 years	Questionnaire	26.3% of the children were obese and 16.4% were overweight; more than 70% of the children went to school on foot; 36% dedicated less than 3 h/week to physical activity; a significant correlation between BMI and the number of hours/weeks spent on physical activity were observed among 10 year old girls and 11–12 year old boys;	65
North America	Pate et al., 1997 [42] USA (South Carolina)	361 10–11 years	Questionnaire	32.1% of the children were inactive; students who watched TV or played video games for ≥ 3 h/day were more likely to be inactive; Girls were twice more likely to be classified as less activity than boys.	90

Table 2. Cont.

Continent	Study and Country (Region)	Sample Size	Instrument Used	Main Results	QS (%)
		Age/School Grade			
	Harrell et al., 2003 [43] USA (North Carolina)	1211 11–14 years	Questionnaire	Children whose parents had low socioeconomic status reported less sedentary activities than their peers; boys had higher levels of VPA than girls.	85
	Davy et al., 2004 [44] USA (Scott County)	205 11 years	Pedometer	22% were at risk of overweight and 32% were overweight; BMI and average daily steps did not differ between boys and girls.	80
	Treuth et al., 2005 [45] USA (Maryland)	229 7–19 years	Accelerometer	Older girls had more fat mass than younger girls; boys had higher accelerometer counts compared to girls; higher body fat was associated with higher time spent on sedentary activities in girls; and lower body fat was associated with more time spent on LPA.	80
	Moore et al., 2008 [46] USA (Georgia)	116 4th, to 11th grade	Questionnaire	Children with high levels of PA reported more video game time on school days compared to their peers. Children with low levels of PA were three times more likely to be positive for metabolic syndrome and 2.4 times more likely to be overweight compared to those with high levels of PA.	85
	Glover et al., 2011 [47] USA (South Carolina)	98 6–11 years	Questionnaire	Approximately 55% of children practiced some sport; 66% watched TV for more than 2 h on school nights; 50% of participants used computers for about 2 h during the week.	65
	Newton et al., 2011 [48] USA (Louisiana)	272 4th to 6th grade	Accelerometer	Boys had 8 min more MVPA/day than girls; African-American children with low socioeconomic status had 36 min less sedentary behaviour compared to African-American children with average socioeconomic level.	90
	Shriver et al., 2011 [49] USA (Oklahoma)	237 8–10 years	Questionnaire	38% of children were overweight or obese; almost 30% of children spent 60 min in MVPA the day before; children who watched TV the day before (79.3%) reported approximately 1 h watching; boys had more TV and computer time than girls; obese children spent less time in MPA and MVPA than their non-obese peers.	90
	Limbers et al., 2014 [50] USA (Texas)	189 8–19 years	Questionnaire	23.9% of the children had excess body fat; girls were more likely to have excess body fat; PA and sedentary behaviour were not significant predictors for excess adiposity.	90
	Cottrell et al., 2015 [51] USA (Virginia)	566 5–15 years	Questionnaire	31% of the children were overweight (14.8%) or obese (16.2%); children's PA was significantly higher among low-income families than in all other categories.	85
	Chow et al., 2016 [52] Canada (Saskatchewan)	69 3–5 years	Accelerometer	The group that received PA and feeding intervention was involved significantly more in MVPA; sedentary behaviour decreased after the intervention.	85

Table 2. Cont.

Continent	Study and Country (Region)	Sample Size Age/School Grade	Instrument Used	Main Results	QS (%)
	Daly et al., 2017 [53] USA	153 9–11 years	Accelerometer	50% of the children were overweight or obese; 6th graders spent more time in sedentary behaviour (79.2%) than 3rd, 4th and 5th graders; 3rd (7.8%) and 5th graders (7.0%) participated more in MVPA than 6th graders (5.0%); children involved in MVPA had lower BMI, and children who spent more time in sedentary behaviour had higher BMI	75
	Button et al., 2020 [54] Canada (Ontario)	134 8–14 years	Accelerometer/ questionnaire	On average, children spent 7.4 h/day in sedentary behaviour; boys spent, on average, less 28.91 min daily in sedentary behaviour than girls; increasing age, the time spent in sedentary behaviour increases (14.37 min each year).	85
	Brazendale et al., 2021 [55] USA (Florida)	54 6–11 years	Accelerometer/ questionnaire	22.2% of the children were overweight/obese; children had 75 ± 44 min of MVPA and 615 ± 154 of sedentary behaviour; children were less sedentary on school days than on the weekend; children accumulated less screen time on school days vs. weekdays.	90
	Button et al., 2021 [56] Canada (Ontario)	90 8–14 years	Accelerometer/ questionnaire	Boys had 26.49 min more MVPA than girls; for each increase of 1 °C Canadian children reached 1.18 min more MVPA; children reached 24.38 min less MVPA on rainy days	95
	Kellstedt et al., 2021 [57] USA (Nebraska)	418 3rd to 6th grade	Questionnaire	6th-grade children had lower mean MVPA compared to their 3rd- and 5th-grade peers; boys reported more minutes of MVPA than girls; children who participated in sports had more average daily minutes of MVPA than those who did not participate.	90
Oceania	Barnett et al., 2002 [58] Australia (North)	231 3rd and 4th grade	Questionnaire	Similar levels of school physical activity between sexes; 33.2% of girls and 34.8% of boys were involved in MVPA; 9.2% of girls and 10% of boys were involved only in VPA; overall MVPA was 36.2%, and exclusively vigorous activity was 12.9%.	65
South America	Fronza et al., 2015 [59] Brazil (Santa Catarina)	294 10–19 years	Questionnaire	The prevalence of obesity was 20.4%; associations were observed only between TV time and age during weekdays; associations between excessive TV viewing during weekend days and the variables studied were not observed.	90
	Valdés-Badilla et al., 2015 [60] Chile (Temuco)	23 7–12 years	Questionnaire	13% of children were overweight and 21.7% were obese; children spent 2225.9 min/week in PA, spent 9592.1 METs/week, and remained 228.6 min/week seated; girls had more total physical activity/week than boys.	65

Note: QS (quality score); PA (physical activity); LPA (low physical activity); VPA (vigorous physical activity); MVPA (moderate to vigorous physical activity); MET (metabolic equivalent of task); BMI (body mass index); USA (United States of America).

Table 3. Data extracted from articles comparing rural × urban/suburban children (45.6%).

Continent	Study and Country (Region)	Sample Size	Instrument Used	Main Results	QS (%)
		Age/School Grade			
Africa	Christoph et al., 2017 [61] Uganda (Mukono)	148 11–16 years	Questionnaire	Active commuting was common in both locations; activities such as digging, herding animals, and looking for water were high among rural children; in general, the BMI was positively related to the female sex, living in rural area, and report being active a greater number of days/week; girls were less active.	85
	Kidokoro et al., 2021 [62] Kenia (Maasi and Nairobi)	261 10–12 years	Accelerometer	Rural children had lower BMI than urban children; urban children had more TV and computer time; rural children met screen time guidelines to a greater extent, spent less time in sedentary behaviour, had more time in MVPA, and had more step count compared to urban ones.	100
Asia	Xu et al., 2008 [63] China (Nanjing)	6848 12–18 years	Questionnaire	Rural children were less likely to be overweight than urban children; BMI and TV time were positively related only among rural male adolescents; students who watched TV for more than 7 h/week were 1,5 times more likely to be overweight.	85
	Itoi et al., 2012 [64] Japan (Tohoku)	277 11–12 years	Accelerometer	Children in rural areas walked less to school and had lower step counts than urban children; children who had lower step counts/day and shorter walking time to school had higher BMI.	95
	Karkera et al., 2014 [65] India (Mangalore)	650 9–13 years	Questionnaire	Rural children performed more activities before and after school and spent more time in physical activities and less time watching TV compared to urban children	75
	Baygi et al., 2015 [66] Iran	5682 10–18 years	Questionnaire	In the least developed region (Southeast), children aged 10 to 13 years had less screen time. (TV and computer); in addition, regarding MVPA, 55.8% of children from the mentioned region, practiced <1 h/week, 34.0% spent between 1–2 h/week (the highest percentage among regions), and 10.2% spent >2 h/week.	95
	Kundapur et al., 2017 [67] India (Mangalore)	300 12–16 years	Questionnaire	There were differences in physical activity levels between boys; the total score of physical activity among rural adolescents was higher and going to school by bike was more frequent among boys in rural schools compared to their urban peers.	75
	Lu et al., 2019 [68] China (Xangai)	2175 7–12 years	Questionnaire	In the rural group, obesity among boys was 5.4%, while among girls it was 1.7%; the prevalence of children who used computer/watched TV for more than 3 h per day was 8.6% in the rural group, and 27.7% in the urban group; the prevalence of children who spent more than 3 h per day doing homework was 5.3% in the rural group and 21,2% in the urban group.	50

Table 3. Cont.

Continent	Study and Country (Region)	Sample Size Age/School Grade	Instrument Used	Main Results	QS (%)
Europe	Loucaides et al., 2004 [69] Chipre	256 11–12 years	Pedometer	During winter, urban children reached more average steps/day than rural children, and the opposite was observed during summer; urban children spent more time playing video games compared to rural children during winter; rural children spent more time outdoors than urban children in both winter and summer; parents of urban children reported transferring their children more often to places where they can be physically active (in winter and summer).	80
	Bathrellou et al., 2007 [70] Chipre	1140 10–12 years	Questionnaire	Rural children spent more time in PA (of any kind) after school and reported being busier with outdoor tasks during the week; rural children played fewer sports than urban children; time spent in MVPA and screen time did not differ between urban and rural children; the prevalence of normal weight, overweight and obesity did not differ between rural and urban children.	80
	Ara et al., 2007 [71] Spain (Aragon)	1068 7–12 years	Questionnaire	The prevalence of overweight and obesity was similar between rural and urban children; physical activity did not differ according to the place of residence (rural or urban).	70
	Bounova et al., 2010 [72] Greece (Evrytania)	542 11–13 years	Questionnaire	Suburban girls achieved significantly lower VPA Scores than urban boys and rural boys; 57% of all subjects practiced MVPA for three days for more than 60 min; boys from suburban districts scored higher in VPA; for MVPA, rural children scored more than suburban per day; both rural and suburban adolescents tend to be less active on Sunday.	85
	Craggs et al., 2011 [73] United Kingdom (England)	1653 9–10 years	Accelerometer	The percentage of parents with higher education was greater among children from rural areas; mean level of physical activity differed between sex; no differences were found between environments; regardless of location, boys were more active than girls; overweight children were less active compared to normal-weight children; in addition to sex and overweight indexes, the preference for PA also showed associations with total PA.	100
	Machado-Rodrigues et al., 2012 [74] Portugal	362 13–16 years	Accelerometer	18.0% of the children were overweight and 3.9% were obese; the prevalence of overweight and obesity was 17% and 5.1% among rural youth, and 20% and 1% among urban youth, respectively; rural boys spent more time in LPA during the week, while urban boys spent more time in MVPA at the weekend; urban girls spent more time in sedentary activities, less time in LPA and MVPA compared to rural girls; MVPA was positively correlated with cardiorespiratory fitness among rural and urban adolescents; adolescents with higher levels of cardiorespiratory fitness had a lower relative risk of being overweight and/or obese than young people classified as normal-weight.	100

Table 3. Cont.

Continent	Study and Country (Region)	Sample Size Age/School Grade	Instrument Used	Main Results	QS (%)
	Machado-Rodrigues et al., 2014 [75] Portugal	362 13–16 years	Accelerometer	Urban boys spent less time in physical inactivity than rural boys, but no differences between groups on weekend days were observed; urban boys had less time in sedentary activities; rural boys spent more time in LPA during the week, while they spent more time in MVPA over the weekend; urban girls spent less time in sedentary activities and less time in LPA; urban girls spent less time in MVPA every day.	90
	Morais et al., 2017 [76] Portugal (Vila de Rei)	129 10–12 years	Questionnaire	There was little difference between adolescents who spent more than 2 h/day watching TV/playing video games (66.1%, urban; 80.0%, rural); more rural students did not perform other activities besides physical education classes at school; rural children walked more; living in a rural environment was not an independent predictor of overweight or obesity, or to increase the percentage of body fat.	80
	Franco et al., 2020 [77] Spain (Badajoz)	542 11–13 years	Questionnaire	During primary education students were moderately active, both rural and urban; in secondary education, urban children were more moderately active; children from rural areas practiced more MVPA; girls were more inactive in both environments; in secondary education, boys from the rural area were the most inactive; students in urban areas were more moderately and very active.	75
	McCrorie et al., 2020 [78] United Kingdom (Scotland)	774 10–11 years	Accelerometer	Rural children spent more minutes/day in LPA; urban children spent more minutes/day in sedentary activity; urban children had higher levels of MVPA during spring and significantly lower levels in winter, compared to their rural peers.	95
	Felton et al., 2002 [79] USA (South Carolina)	1668 12–14 years	Questionnaire	Among black girls, those from rural areas practiced more VPA than urban girls; among white girls, those from urban areas were more vigorously active than those from rural areas; physical activity, in general, did not differ between urban and rural areas.	70
North America	Joens-Matre et al., 2008 [80] USA (Lewa)	3416 8–12 years	Questionnaire	The prevalence of overweight was higher among rural children; rural children were 1.47 times more likely to be overweight than children from small towns; urban children were less active; boys were more active than girls; urban children also reported less activity after school and at night than children in rural areas.	80
	Liu et al., 2008 [81] USA	44,631 10–17 years	Questionnaire	Rural children were more likely to be overweight; among physically active children, rural children were more likely to be overweight; urban children were more likely to be physically inactive than rural children; urban girls were more likely to be physically inactive than rural girls; rural children were 21% less likely to be physically inactive than urban children.	90

Table 3. Cont.

Continent	Study and Country (Region)	Sample Size Age/School Grade	Instrument Used	Main Results	QS (%)
Oceania	Liu et al., 2012 [82] USA	14,332 2–19 years	Questionnaire	The prevalence of overweight/obesity was higher among rural children; percentages of excessive total screen time did not differ between urban and rural children; rural children aged 2 to 11 years had higher odds of being overweight; among adolescents aged 12 to 19 years, the rural population was more likely to be overweight/obese.	90
	Moore et al., 2014 [83] USA (North Carolina)	804 4th–8th grade	Accelerometer	In boys, there were non-differences in MVPA/day between the urbanity categories; rural girls had more MVPA/day time and were more likely to accumulate more than 60 min MVPA/day compared to suburban and urban girls.	85
	Cristiana et al., 2021 [4] USA	1128 12–17 years	Questionnaire	27.1% of rural adolescents were overweight; MVPA did not differ between rural and urban adolescents; rural adolescents presented a low screen time and a low probability of engaging in active commuting.	100
	Aucote et al., 2009 [84] Australia (Ballarat)	393 10–12 years	Questionnaire	All subjects were more likely to engage in more than the recommended 14 h of small-screen sedentary activity per week; metropolitan children spent more time playing video games than regional and rural children; socioeconomic status was not a significant predictor of BMI in the studied sample.	85
	Hodgkin et al., 2010 [85] New Zealand	2375 5–15 years	Questionnaire	Rural boys and girls had lower values for subcutaneous fat compared to their urban peers; children living in urban areas had lower levels of physical activity compared to those with better socioeconomic status; among Maori children, urbans were more active than rural ones; screen time was lower in rural children, but significantly different only at ages 5–7.	90
	Dollman et al., 2012 [86] Australia	2071 9–16 years	Questionnaire/ pedometer	Urban adolescents were less active than rural adolescents; urban youth reported lower MVPA; urban girls had lower MVPA than those from remote regions; daily steps were lower among boys and girls from major cities than those from peripheral regions; urban boys had more screen time per day than those from remote areas; TV time was shorter among boys from remote areas; among girls, total screen and TV time did not differ between categories.	90
	Bell et al., 2016 [87] Australia (South Region)	4637 9–11 years	Questionnaire	36.7% of rural children practiced 60 min or more of PA/day and 18.8% spent more than 2 h on electronic devices, and both values were higher compared to their peers from urban areas; rural children were more likely to perform physical activity and comply with screen time recommendations than urban children; patterns of healthy lifestyle behaviours were significantly higher among rural children.	90

Table 3. Cont.

Continent	Study and Country (Region)	Sample Size Age/School Grade	Instrument Used	Main Results	QS (%)
South America	Andrade Neto et al., 2014 [88] Brazil (Vitória and Santa Maria de Jetibá)	1242 7–10 years	Questionnaire	Active commuting, regardless of the destination, was more frequent among urban children; rural children watched more TV but used less video games and computers, as well as had more average daily commuting time on foot or by bike to school; being female, living in urban areas, and being overweight was the profile of children who did not reach the recommendation of 300 min of physical activity/week.	90
	Lizana et al., 2016 [89] Chile (Valparaíso)	363 8–13 years	Questionnaire	The prevalence of obesity was higher among urban girls; more than 90% of the children did not reach 7 h of MVPA/week; boys perform more PA than girls, regardless of the place of residence; the prevalence of obesity was 30.88% in urban children and 28.93% in rural children.	90
	Flor-Garrido et al., 2016 [90] Equator (Paute)	314 12–19 years	Questionnaire	The prevalence of overweight was lower in rural children; rural children spent fewer hours doing homework, fewer hours of physical/unplanned activity, and fewer screen hours.	95

Note: QS (quality score); PA (physical activity); LPA (light physical activity); MVPA (moderate to vigorous physical activity); BMI (body mass index); USA (United States of America).

3.2. Methodological Quality Assessment

The methodological quality attributed to the studies were categorized based on the study of Abarghoueinejad et al. [23]. No research presented a low methodological evaluation. In general, most were evaluated as high methodological quality (62), and only seven were classified as intermediate. Among the studies that sampled only rural children, four of them were classified as intermediate, while 33 were classified as high (only one study [40] reached the highest score). Among the studies that compared urban vs. urban subjects, two of them obtained a grade that classified them as intermediate (one with 50% [68]), and 29 of them were classified as high (of which reached the highest score [4,62,73,74]).

3.3. General Aspects

All the studies—except two [Benefice et al. [25] (longitudinal) and Franco et al. [77] (mixed-longitudinal)]—used a cross-sectional design. The majority of the studies sampled children of both sexes, with one of them sampling only girls [79], aged between two to 19. Further, the sample size ranged from 23 [60] to 44,631 [81] subjects—13.3% had up to 99 subjects, 45.5% sampled between 100–499 individuals, 13.3% sampled between 500–1000, 27.9% sampled more than 1000 participants.

Regarding the year of publication, the oldest study included in this review dates from 1997 [42], and from this year until the end of the first decade of the 21st century, 20 (29.4%) studies were identified [25–27,37,42–46,58,63,69–72,79–81,84,85]. However, since then, an increase in the number of publications was observed, and between 2016–2021 we were able to identify 25 (36.7%) published studies that attained our eligibility criteria, i.e., in these last five years there was a higher number of publications than in the first 13 years considered in the reviewer timeframe [4,6,32–36,40,41,52–57,61,62,67,68,76–78,87,89,90].

Regarding the place where studies were conducted, almost one-third of them [22 (32.3%)] sampled children from North America (USA [4,42–51,53,55,57,79–83] and Canada [52,54,56]). Europe was the second continent with the highest number of publications, with 15 (22.0%) studies (Portugal [40,74–76], Spain, [39,71,77], Cyprus [69,70], Poland [38,41], United Kingdom [73,78], Greece [72], and Ireland [37]); followed by Asia [12 (17.6%) studies—China [35,63,68], India [65,67], Japan [33,36,64], Malaysia [31,34], Iran [66], and Nepal [32]]; and Africa [9 (13.2%) studies—Mozambique [26,27,30], South Africa [6,29], Kenya [28,62], Senegal [25] and Uganda [61]]. South America [Brazil [59,88], Chile [60,89], and Ecuador [90]] and Oceania (Australia [58,84,86,87] and New Zealand [85]), had 5 studies each (14.7% together).

3.4. Instruments Used

Among studies that sampled only children from rural settings, both questionnaires and device-based measurements were used to estimate physical activity and/or sedentary behaviour. Of these studies, 14 of them used device-based measurements, namely accelerometers [25,27,29,32,37,40,45,48,52,53] or pedometers [6,28,31,44], which were mostly conducted in North America or Europe, with sample sizes, in general, smaller than studies that used questionnaires (maximum with 406 subjects). In general, movement behaviours were estimated based on 7 days of device use (ranging from 3 to 7 days).

Regarding the studies that used questionnaires (20), different instruments were used (such as Physical Activity Checklist, Physical Activity Questionnaire for Children, IPAQ-A, Self-Administered Physical Activity Checklist, Youth Activity Profile, PAQ-C, System for Observing Fitness Instruction Time, Previous Day Physical Activity Recall) [26,30,33–36,38,39,41–43,46,47,49–51,57–60], as well as different strategies to describe the studied variables—for example, specific regression equations, the use of METs (metabolic equivalent), means and medians of counts and predefined cut-off points. In addition, three studies used accelerometers and questionnaires together [54–56], providing additional information regarding the type of activities children were enrolled in, as well as food consumption and socioeconomic status.

On the other hand, the majority of the studies that sampled both rural and urban/suburban children used questionnaires to estimate physical activity and/or sedentary

behaviour [4,43,61,63,65–68,70–72,76,77,79–82,84,87–90]—only 8 of them used device-based measurements, such as an accelerometer [62,64,73–75,78,83] or pedometer [69] (most of them conducted in Europe). Only one survey combined the use of questionnaire and pedometer [86]. In addition, a large variation in sample sizes was also observed among these studies, ranging from 129 to 44,631 children/adolescents.

3.5. Physical Activity

3.5.1. Rural Sample

Among studies that sampled only rural children, some aimed to investigate possible disparities in physical activity related to sex and age. In general, boys were more active than girls [6,27–29,31,36,38,39,42,43,45,48], and also spent more time in moderate physical activity (MPA) [32] and vigorous physical activity (VPA) [27,32,33,37,40,43,56,57]. However, three studies reported that girls were more active than boys [26,30,60], and in four papers non-differences were found in physical activity according to sex [34,44,49,58].

Regarding age, from the published studies, it was possible to notice that the intensity and/or time (minutes) of physical activity decreases with increasing age [27,43,45,57], but one study found the opposite—lower levels of physical activity among young children compared to their oldest peers [42].

About the domains of physical activity, two studies reported the role of domestic tasks in the amount of physical activity of youth from rural areas, especially among girls [26,27]. On the other hand, regarding the leisure domain, boys were more active than girls, due to more involvement in sports practice [26]. Moreover, results related to active transportation showed that children who walk to school presented a higher daily steps average than those who reported using some type of inactive transportation [28], and scholars who lived close to schools used more active commuting to go to/from school [39].

A trend related to differences in physical activity was not observed when comparing school days and weekend days. For example, among children, Fukushima et al. [36] reported that children were more active on days without classes, while Button et al. [56] found the opposite—children were less active on weekends, and Brazendale et al. [55] did not find differences in physical activity among children based on days of the week. Among adolescents, Williams et al. [32] reported that teenagers were more active during school days.

Only one study investigated the role of the weather in youth physical activity, showing a positive association between increasing temperature and an increase in time spent in MVPA [56] among Canadian children. Regarding the role of the time in children's physical activity, the longitudinal study conducted by Benefice et al. [25] analysed three cohorts of Senegalese children between 13 and 15 years old (1997, 13 years; 1998, 14 years; and 1999, 15 years). The results from the last cohort (1999) showed (compared to the other first two cohorts) a decrease in MPA levels and an increase in VPA, but no significant changes were observed for LPA [25].

3.5.2. Rural × Urban Samples—Comparison

Studies that compared children from rural × urban/suburban areas showed, in general, that rural children were more active than their urban/suburban peers [62,65,66,72,77,78,80,81,85–87], with only one study showing the opposite—children from a rural area had a lower steps count compared to those from an urban area [64]. This pattern was also observed when stratified by sex, where rural girls were more active [74,81] and spent more time in MVPA than the urban ones [75,83,86]. Only one survey showed rural boys as being more active than urbans [75].

However, some studies did not observe differences in physical activity (time and/or level) according to sex [73] and place of residence [4,70,71,79]. In addition, regardless of the place of residence, some studies showed that boys were more active [80,89], and only one study found high activity levels among girls when compared to boys [77]. Regarding race, one study showed that, among rural children, black girls were more vigorously active,

and when comparisons between rural vs. urban were made, white girls were less engaged in VPA [79].

Regarding active transportation, Andrade Neto et al. [88] and Itoi et al. [64] described that rural children tend to use less active commuting to/from school than urban children, while Kundapur et al. [67] reported, specifically about the use of bicycle to go to school, that rural children used more this commuting strategy compared to urban ones, and Christiana et al. [4] and Morais Macieira et al. [76] found that, considering active commuting as a whole, rural youth tend to be more active to go to/from places. Moreover, domestic activities, such as fetching water and herding animals, were more usual among rural samples, playing relevant roles in their total physical activity [61]. About sports practice, Bathrellou et al. [70] observed a lower involvement of rural children in sports, compared to urban ones.

Considering the period of the day, Kundapur et al. [67] and Joens-Matre et al. [80] found that rural children and adolescents engage more in physical activities at night than their urban peers. Moreover, the role of seasons was investigated in two studies, with divergent results: Loucaides et al. [69] showed that rural children take more steps in summer and fewer steps during winter, and spent more time outdoors in general than their urban peers [69]; while McCrorie et al. [78] reported that rural youth spent more time in MVPA in winter and lower levels in spring than urban youth.

3.6. Sedentary Behaviour

3.6.1. Rural Sample

Studies with rural children observed some sex differences—boys spent less time in sedentary behaviour than girls [37,45,49,54]; but one study pointed out that boys spent more time on computer games [38]. Regarding age, two studies reported that older children and adolescents spent more time in sedentary behaviour [53,54,59].

Regarding sedentary behaviour on school days, Brazendale et al. [55] observed that children were less sedentary during school days and had more screen time during the week, while Pate et al. [42] stated that students who watched television or played video games for more than 3 h after school were more likely to be inactive [42].

Furthermore, two studies reported results regarding race and socioeconomic aspects. Newton et al. [48] showed that children with low socioeconomic status spent less time in sedentary behaviour, and Moore et al. [46] reported that black children spent more time watching TV during school days when compared to white children [46].

3.6.2. Rural × Urban Sample—Comparison

Studies that compared children living in rural and urban settings observed, in general, that rural children spent less time watching TV and/or using computer [4,62,65,66,68,78,84,85,90], notwithstanding Andrade Neto et al. [88] have pointed out that rural children spend more time watching TV, and Morais Macieira et al. [76] reported that among children who spent >2 h/day on screen, the majority of them were from a rural area. One study did not find differences in screen time between rural and urban youth [70].

When the compliance of screen time guidelines was investigated, rural children complied the most when compared to urbans [62,87]. Taking into account sex differences, results seem to be quite different, although Dollman et al. [86] have noticed that rural boys spent less daily screen time than urban ones. In addition, the two studies from Machado-Rodrigues et al. [74,75] revealed different results, due to the use of different instruments to collect information about the same variable. For example, using accelerometers, authors found that urban girls spent more time in sedentary behaviour than rural ones [74], while through the use of questionnaire, and focusing on screen-time, authors reported that rural girls had more screen-time sedentary behaviour [75]. Dollman et al. [86] did not find any difference in TV time between urban and rural girls [86].

3.7. Health Outcomes

3.7.1. Rural Sample

Overall, the prevalence of overweight and obesity in children/adolescents ranged from 16% to 38% [6,31,38–41,47,49–51,55,59,60], but in one study this frequency was lower than 8% [35] while in another one the frequency was close to 50% [53]. Regarding sex-differences, different results were founded, with some studies highlighting a higher frequency of overweight/obesity among girls [6,40,50], one study showing a higher frequency among boys [38], and no differences were observed in three studies [44,49,53].

Regarding the association between movement behaviours and health outcomes, several studies showed significant associations between physical activity and sedentary behaviour with BMI [6,25,41,53] (more time spent in sedentary behaviour was related to a higher BMI). In addition, the involvement in physical activity seems to differ accordingly to children's fat percentage or nutritional status, since girls with high fat percentage were more physically inactive than their peers with lower levels of body fat [45]. Shriver et al. [49] and Bin Saad et al. [34] showed that between 70% and 80% of overweight/obese children were inactive [34] or spent less time in moderate physical activity compared to normal-weight children [49].

Some studies investigated other health outcomes in addition to BMI. Moore et al. [46] reported that children with low levels of physical activity were three times more likely to have metabolic syndrome and twice more likely to be overweight than children with high physical activity levels. On the other hand, Santos et al. [30] pointed out that no significant associations were observed between levels of physical activity and cardiorespiratory fitness.

3.7.2. Rural × Urban Comparison

Different results were shown for children from both rural and urban areas. Almost all the studies analysed overweight as a health outcome, and results were different, showing (i) non-differences in nutritional status according to the place of residence [70,71,76], or (ii) higher prevalence of overweight/obesity among rural children [74,80–82], or (iii) higher prevalence of overweight/obesity [63,89,90] and higher levels of subcutaneous adipose tissue [85] among urban children.

Regarding differences taking into account sex and the place of residence, one study reported a higher prevalence of overweight among rural boys [81], while another showed a higher prevalence of obesity among urban girls [89], and one study stated no differences between urban and rural girls for overweight prevalence [81]. Some studies investigated health outcomes according to physical activity and sedentary behaviour. Liu et al. [81] observed that among physically active children, those living in rural areas had higher levels of overweight. In addition, the study conducted by Xu et al. [63] showed that children who spent more time in sedentary behaviour (tv time >7 h/week), regardless of where they live, were more likely to be overweight.

4. Discussion

The purposes of this systematic review were (i) to describe physical activity and sedentary behaviour in children from rural settings; (ii) synthesize the year and place of publication, methodological quality, and instruments used to measure movement behaviours (physical activity and sedentary behaviour); and (iii) to analyse the relationship between physical activity, sedentary behaviour and health outcomes in children living in rural areas. Substantial and methodological findings are highlighted: (i) little evidence is available from longitudinal studies, (ii) studies are centred in North America and Europe, with few results from South America and Oceania; (iii) both device-measurement and questionnaire were used for data collection; (iv) inequalities regarding sex, age, economic level, race, and physical activity domains within and between the places of residence (i.e., rural and urban areas); (v) sociodemographic characteristics were also related to health outcomes for children living in rural and urban areas. Figure 2 highlights the seven main findings of this systematic review.

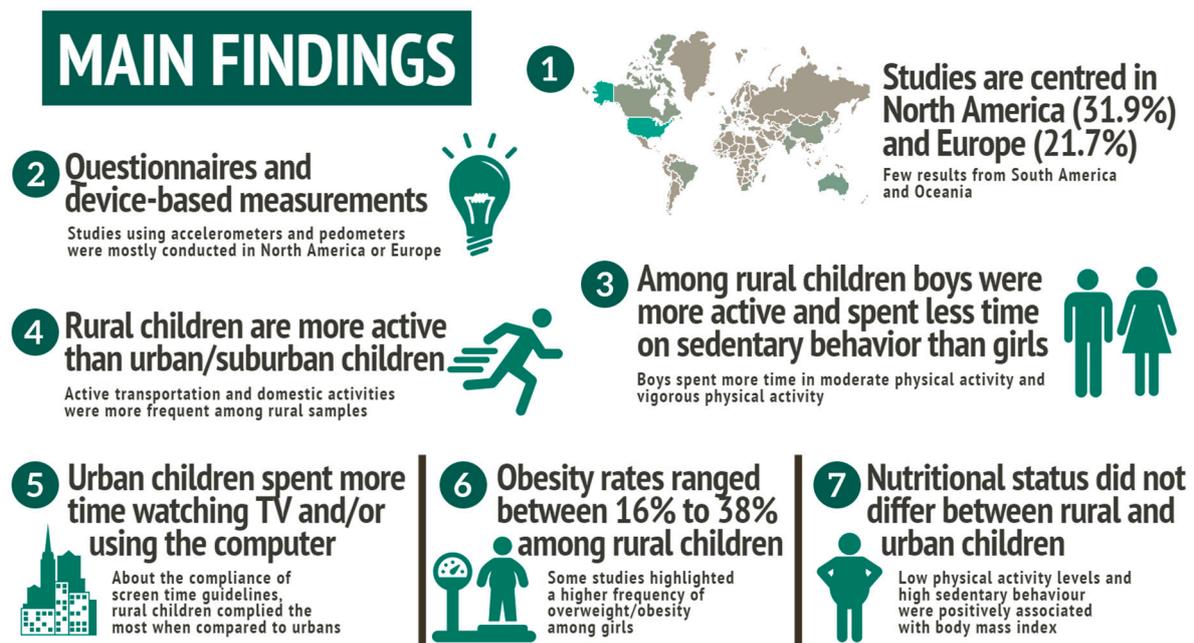


Figure 2. Summary of the main findings.

4.1. Physical Activity and Health-Related Outcomes in Rural Children

Inequalities in physical activity were found among children living in rural areas. The role of sex and age was established, since older children tend to present less time in physical activity. These results are in accordance with previous studies [91–93]. Inconsistent findings were found regarding sex differences, except for physical activity in the domestic activities domain, in which girls presented higher mean values comparatively to boys [26,27], and physical activity during leisure time, in which boys were more active [26]. Differences in physical activity between sexes are similar to previous findings [94]. In summary, these differences were related to social expectations and cultural stereotypes, that overvalued the role of girls in domestic activities [26]. The paradox of physical activity was previously tested among adults [95] and the results showed that resources and environmental factors are the main barriers to PA practice, while social influences are the main motivator for involvement and adherence to physical activity; however, future studies need to deeply understand the characteristics of the domestic activities performed by children living in rural areas, especially the health-related outcomes possibly associated with the involvement of these activities.

Obesity rates ranged from 16% to 38% among children living in rural areas, and similar results were observed among urban children (19% to 36%) [6,31,38–41,47,49–51,55,59,60], with inconsistent findings for sex [6,38,40,44,49,50,53]. Low physical activity levels and high sedentary behaviour were positively associated with BMI [6,25,41,53]. The direction of this relationship is well established in the literature [96]. The negative spiral of disengagement [97] refers to the risk of obesity when the relationship between physical activity and motor competence was not well developed during the first years of the children’s life. These findings were supported by recent studies [10–12], and different health outcomes were investigated [96,98]. For the present review, among the revised studies, metabolic syndrome was also investigated among children living in rural areas [46], with no association be observed with physical fitness [30]. The association between BMI and physical activity needs to be investigated in longitudinal design studies sampling rural children, due to the relevance of the outcome derived from this relationship to people’s health across the lifespan, and also since this relationship may change from childhood to adolescence. In addition, the mentioned relationship, and its outcomes, can be presented differently

in children living in rural settings compared to results derived from children living in urban areas.

Moreover, differences in physical activity according to days of the week showed different results, with some studies showing that children were more active on days without classes [36], while Button et al. [56] found the opposite, i.e., children were more active during school days. These differences may be related to the environmental characteristics considered, as well as different methods used in the studies [36,56]. Therefore, living near the school was positively associated with active commuting [39]. Previous results showed that long distances to be covered during commuting and household income were negatively related to active transportation among children [99], while recreational facilities and the existence of walking or bike paths increase the use of active transportation [99]. Notwithstanding the relevance of active commuting and leisure physical activity for children's health, specific environmental conditions must be taken into account, since the natural and built environments can affect, both positively or negatively, the involvement in physical activity in its different domains. For example, as shown, in the Canadian context it was observed that higher temperatures were related to higher physical activity levels among children [56] (each 1 °C (1.8 °F) increase in temperature leads to increases in MVPA by about 1.2 min) due to opportunities to perform physical activities in outdoor spaces. However, this relationship must be better explored in countries with higher temperatures during most of the year, which could allow the understanding of the role of weather in active commuting and outdoor leisure physical activity.

4.2. Differences in Physical Activity and Health-Related Outcomes between Rural and Urban Children

The main findings showed that children from rural areas presented, in general, higher physical activity levels [62,65,66,72,77,78,80,81,85–87] as well as were more active in the domestic domain [61], regardless the sex. Differences in physical activity, such as during leisure, are related to environmental features, such as security perception and the availability of outdoor spaces for physical activity [100], which seems to be friendly/available in rural areas. In addition, differences in physical activity in the domestic domain can be related to socioeconomic conditions, since rural children may be more involved in domestic activities to assist with household chores such as gardening, animal grazing, and fetching water [61]. In another way, children living in urban areas presented higher engagement in sports activities [70], which is also related to motor, physical and social development [101]. These disparities are explained by the higher possibilities to access to structured activities in urban areas, as well as the diversity of practices, sometimes available in extra school time [6–8]. Further, considering the physical structure of urban areas, the lack of available, free of taxes, and secure spaces for children usage increase the search for structured spaces [7]. These differences are also expressed when analysing the weekly physical activity time, in which children living in rural areas tend to present higher levels of physical activity during the evenings [67,80]. Factors such as the perception of security, availability of outdoor spaces for physical activity practice, and even parental availability to play with their children in the outdoor area may be related to these differences [67,80]. Inconsistent findings were shown for active transportation [64,67,88].

Obesity rates were similar among children living in rural and urban areas [70,71,76]. Since obesity is a complex phenotype, related to individual and environmental characteristics [96], a more holistic approach needs to be considered for a better explanation. Food consumption was previously related to obesity in children [102]; however, non-differences were provided regarding the place of residence, and the pattern of food consumption in these different places. Among inactive children, those living in rural areas presented higher levels of being overweight [81].

4.3. Differences in Sedentary Behaviour within and between Rural and Urban Areas

Among those living in rural areas, girls [37,45,49,54] and older children [53,54,59] spent more time in sedentary behaviour than their peers. Differences in movement behaviours according to sex were already expected. Historical, cultural, economic, and family factors affect the involvement and engagement in physical activities [88], being able to reinforce sexist patterns that more hectic tasks are for boys and calmer for girls. Given that, girls are more prone to perform activities in sedentary positions (such as sitting). Comparing urban and rural children, regardless of sex, urban children spent more time in sedentary behaviour [4,62,65,66,68,78,84,85,90] and were less prone to meet screen time recommendations [62,87]. Economic aspects, such as more access to TV, video games and smartphones, as well as less availability of outdoor spaces to play, can play a relevant role in these differences [65,66]. The WHO Physical Activity and Sedentary Behaviour Guidelines [13] emphasize the association of sitting time/screen with several negative health outcomes, so although it does not stipulate a daily screen time, it is recommended that “kids and teens should limit the amount of time they spend sedentary, particularly the amount of recreational screen time”. A revised study on this subject reported that children who spent more time in sedentary behaviours were more likely to be overweight [63].

Two studies, sampling the same subjects but using different instruments for data collection, found distinct results regarding differences in sedentary behaviour between rural and urban girls—data derived from accelerometer showed that urban girls spent more time in sedentary behaviour [74], while data derived from self-reported questionnaire revealed that rural girls were more sedentary (screen time) [75]. This demonstrates the relevance of choosing the measurement method according to the study purpose, avoiding possible bias in the results. Although the use of device-based measurements (such as accelerometer or pedometer) presents a trend of greater reliability for the collected variable [103], they are more expensive and often less accessible in countries with less investment and support for researches, highlighting that the use of questionnaires seems to be a more viable alternative [103]. In addition, Tremblay et al. [104] noted, in their systematic review, that informed information is usually the most used to measure sedentary behaviour, “allowing” to classify subjects based on time spent in screen (the 2 h/day is the most used cut-off point), which can lead to a false conclusion that there is a screen time limit during the day to be, or not be, sedentary.

Regarding screen time, the findings indicate that rural children had more TV time [88]. This fact may be related to a possible difficulty of access to other types of screens (e.g., computer, smartphone, video game), perhaps due to economic factors or, often, difficulties with internet access, which ends up limiting the functionalities of these devices, made less attractive, especially for children [9,88]. Such aspects can also explain the results that showed that children with lower socioeconomic status spent less time in sedentary behaviour [48]. This lack of access to technologies can lead to greater involvement in active play and reduce the possibilities of sedentary leisure [88].

4.4. Limitations, Strengths, and Remarks

Limitations of the present study include the search strategy used which, although it was thought to cover most of the studies on the subject studied, may have excluded some pertinent articles from the results, especially those published in languages other than English, Portuguese, and Spanish. In addition, the different forms of measurement and cut-off points of physical activity and sedentary behaviour used, hinder the synthesis and generalization of the findings presented by the studies. In addition, the limited number of reviewed papers that used other health outcomes than BMI does not allow us to deeply understand the relationship between movement behaviour and health outcomes in rural children. Despite these limitations, to the author’s knowledge, this is the first review that has set out to investigate differences in movement behaviours and health outcomes in rural children. In addition, the fact that we used three different languages (Portuguese, English, and Spanish) allowed us to access a larger number of articles for the analysis, which

increased the accuracy of our screening process. Therefore, performing a meta-analysis with the information discussed here could increase the robustness of the synthesis of the results presented in the study.

Based on these findings, suggestions for future studies include: increasing the evidence about movement behaviours among children living in South America and Oceania countries, since differences regarding geographic, social, cultural, economic, and political factors are evident; increasing the level of evidence about the role of the school for physical activity in children from rural areas, given the inconsistent findings; provide information about natural (e.g., weather) and built environments (e.g., school structure, bike lanes) for physical activity and sedentary behaviour, especially considering the socioeconomic gradient.

5. Conclusions

Our findings showed that rural children were more physically active and spent less time in sedentary behaviour compared to their urban peers. Among the rural samples, boys were more active and had less screen time than girls and, overall, the rates of overweight were between 16% and 38% and did not differ according to the place of residence (rural and urban). As expected, we noted that low levels of physical activity and long periods of sedentary behaviour were associated with negative health outcomes, such as obesity. We observed a greater number of publications in the recent five years, and a greater concentration of research conducted by high-income countries, especially North Americans and Europeans, which were also the ones that used more device-based measurements, although most studies have been conducted using questionnaires. Finally, the methodological quality attributed to most of the studies was considered high.

Author Contributions: Conceptualization, D.V. and T.N.G.; methodology, D.V., T.N.G. and M.T.; databases searches, D.V. and E.C.G.; screening, D.V., E.C.G. and Â.S.N.; formal analysis, D.V.; quality assessment, D.V. and Â.S.N.; writing—original draft preparation, D.V., E.C.G., Â.S.N., M.T. and T.N.G.; writing—review and editing, D.V., M.T. and T.N.G.; supervision, T.N.G.; project administration, D.V. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: Not applicable.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: Not applicable.

Acknowledgments: Our acknowledgments to all who contributed to the development of this research.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Schneider, S.; Diehl, K.; Görig, T.; Schilling, L.; De Bock, F.; Hoffmann, K.; Albrecht, M.; Sonntag, D.; Fischer, J. Contextual influences on physical activity and eating habits—options for action on the community level. *BMC Public Health* **2017**, *17*, 760. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
2. Nieuwendyk, L.M.; Belon, A.P.; Vallianatos, H.; Raine, K.D.; Schopflocher, D.; Spence, J.C.; Plotnikoff, R.C.; Nykiforuk, C.I. How perceptions of community environment influence health behaviours: Using the Analysis Grid for Environments Linked to Obesity Framework as a mechanism for exploration. *Health Promot. Chronic Dis. Prev. Can. Res. Policy Pract.* **2016**, *36*, 175–184. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
3. Gutiérrez-Zornoza, M.; Rodríguez-Martín, B.; Martínez-Andrés, M.; García-López, Ú.; Sánchez-López, M. Percepción del entorno para la práctica de actividad física en escolares de la provincia de Cuenca, España. *Gac. Sanit.* **2014**, *28*, 34–40. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Christiana, R.W.; Bouldin, E.D.; Battista, R.A. Active living environments mediate rural and non-rural differences in physical activity, active transportation, and screen time among adolescents. *Prev. Med. Rep.* **2021**, *23*, 101422. [[CrossRef](#)]
5. Lu, C.; Huang, G.; Corpeleijn, E. Environmental correlates of sedentary time and physical activity in preschool children living in a relatively rural setting in the Netherlands: A cross-sectional analysis of the GECKO Drenthe cohort. *BMJ Open* **2019**, *9*, e027468. [[CrossRef](#)]
6. Minnaar, E.; Grant, C.C.; Fletcher, L. Physical activity of children from a small rural town, South Africa. *S. Afr. Fam. Pract.* **2016**, *58*, 68–73. [[CrossRef](#)]

7. Manyanga, T.; Barnes, J.D.; Chaput, J.P.; Katzmarzyk, P.T.; Prista, A.; Tremblay, M.S. Prevalence and correlates of adherence to movement guidelines among urban and rural children in Mozambique: A cross-sectional study. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2019**, *16*, 94. [CrossRef]
8. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). *Estado Mundial de la Infancia: Niños, Alimentos y Nutrición (Crecer bien en un Mundo en Transformación)*; United Nations Children's Fund (UNICEF): New York, NY, USA, 2019; p. 258.
9. Regis, M.F.; Oliveira, L.M.; Santos, A.R.; Leonidio, A.D.; Diniz, P.R.; Freitas, C.M. Urban versus rural lifestyle in adolescents: Associations between environment, physical activity levels and sedentary behavior. *Einstein* **2016**, *14*, 461–467. [CrossRef]
10. World Health Organization. Physical Activity. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> (accessed on 11 July 2022).
11. Wu, X.Y.; Han, L.H.; Zhang, J.H.; Luo, S.; Hu, J.W.; Sun, K. The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLoS ONE* **2017**, *12*, e0187668. [CrossRef]
12. Chaput, J.P.; Willumsen, J.; Bull, F.; Chou, R.; Ekelund, U.; Firth, J.; Jago, R.; Ortega, F.B.; Katzmarzyk, P.T. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: Summary of the evidence. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2020**, *17*, 141. [CrossRef]
13. World Health Organization. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. Available online: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (accessed on 25 September 2022).
14. DiPietro, L.; Al-Ansari, S.S.; Biddle, S.J.H.; Borodulin, K.; Bull, F.C.; Buman, M.P.; Cardon, G.; Carty, C.; Chaput, J.P.; Chastin, S.; et al. Advancing the global physical activity agenda: Recommendations for future research by the 2020 WHO physical activity and sedentary behavior guidelines development group. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2020**, *17*, 143. [CrossRef] [PubMed]
15. Yang, X.; Leung, A.W.; Jago, R.; Yu, S.C.; Zhao, W.H. Physical Activity and Sedentary Behaviors among Chinese Children: Recent Trends and Correlates. *Biomed. Environ. Sci. BES* **2021**, *34*, 425–438. [CrossRef]
16. Chen, B.; Waters, C.N.; Compier, T.; Uijtdewilligen, L.; Petrunoff, N.A.; Lim, Y.W.; van Dam, R.; Müller-Riemenschneider, F. Understanding physical activity and sedentary behaviour among preschool-aged children in Singapore: A mixed-methods approach. *BMJ Open* **2020**, *10*, e030606. [CrossRef] [PubMed]
17. Kohl, H.W., 3rd; Craig, C.L.; Lambert, E.V.; Inoue, S.; Alkandari, J.R.; Leetongin, G.; Kahlmeier, S. The pandemic of physical inactivity: Global action for public health. *Lancet* **2012**, *380*, 294–305. [CrossRef]
18. Hartson, K.R.; Gance-Cleveland, B.; Amura, C.R.; Schmiede, S. Correlates of Physical Activity and Sedentary Behaviors among Overweight Hispanic School-aged Children. *J. Pediatr. Nurs.* **2018**, *40*, 1–6. [CrossRef]
19. Liangruenrom, N.; Craike, M.; Biddle, S.J.H.; Suttikasem, K.; Pedisic, Z. Correlates of physical activity and sedentary behaviour in the Thai population: A systematic review. *BMC Public Health* **2019**, *19*, 414. [CrossRef] [PubMed]
20. Manyanga, T.; Pelletier, C.; Prince, S.A.; Lee, E.-Y.; Sluggett, L.; Lang, J.J. A Comparison of Meeting Physical Activity and Screen Time Recommendations between Canadian Youth Living in Rural and Urban Communities: A Nationally Representative Cross-Sectional Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 4394. [CrossRef]
21. Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF). *Situação Mundial da Infância*; United Nations Children's Fund (UNICEF): New York, NY, USA, 2012; p. 155.
22. Draper, C.E.; Barnett, L.M.; Cook, C.J.; Cuartas, J.A.; Howard, S.J.; McCoy, D.C.; Merkley, R.; Molano, A.; Maldonado, C.; Obradović, J.; et al. Publishing child development research from around the world: An unfair playing field resulting in most of the world's child population under-represented in research. *Infant Child Dev.* **2022**, e2375. [CrossRef]
23. Abarghouejad, M.; Baxter-Jones, A.D.G.; Gomes, T.N.; Barreira, D.; Maia, J. Motor Performance in Male Youth Soccer Players: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Sports* **2021**, *9*, 53. [CrossRef]
24. Page, M.J.; McKenzie, J.E.; Bossuyt, P.M.; Boutron, I.; Hoffmann, T.C.; Mulrow, C.D.; Shamseer, L.; Tetzlaff, J.M.; Akl, E.A.; Brennan, S.E.; et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ Open* **2021**, *372*, n71. [CrossRef]
25. Benefice, E.; Garnier, D.; Ndiaye, G. Assessment of physical activity among rural Senegalese adolescent girls: Influence of age, sexual maturation, and body composition. *J. Adolesc. Health Off. Publ. Soc. Adolesc. Med.* **2001**, *28*, 319–327. [CrossRef] [PubMed]
26. Nhantumbo, L.; Maia, J.; Saranga, S.; Prista, A. Atividade física em crianças e jovens residentes em uma comunidade rural moçambicana: Efeitos da idade, sexo e estado nutricional. *Rev. Panam. Salud Publica* **2008**, *23*, 171–178. [CrossRef]
27. Prista, A.; Nhantumbo, L.; Saranga, S.; Lopes, V.; Maia, J.; e Seabra, A.; Vinagre, J.; Conn, C.A.; Beunen, G. Physical Activity Assessed by Accelerometry in Rural African School-age Children and Adolescents. *Pediatr. Exerc. Sci.* **2009**, *21*, 384–399. [CrossRef] [PubMed]
28. Croteau, K.; Schofield, G.; Towle, G.; Suresh, V. Pedometer-determined physical activity of Western Kenyan children. *J. Phys. Act. Health* **2011**, *8*, 824–828. [CrossRef] [PubMed]
29. Craig, E.; Bland, R.; Reilly, J. Objectively measured physical activity levels of children and adolescents in rural South Africa: High volume of physical activity at low intensity. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* **2013**, *38*, 81–84. [CrossRef] [PubMed]
30. Santos, F.K.; Gomes, T.N.Q.F.; Damasceno, A.; Prista, A.; Eisenmann, J.; Maia, J.A.R. Physical activity, fitness and the metabolic syndrome in rural youths from Mozambique. *Ann. Hum. Biol.* **2013**, *40*, 15–22. [CrossRef] [PubMed]

31. Cheah, W.L.; Helmy, H.; Chang, C.T. Factors associated with physical inactivity among female and male rural adolescents in Borneo—A cross-sectional study. *Int. J. Adolesc. Med. Health* **2014**, *26*, 447–453. [[CrossRef](#)]
32. Williams, K.D.; Subedi, J.; Jha, B.; Blangero, J.; Williams-Blangero, S.; Towne, B. Quantitative physical activity assessment of children and adolescents in a rural population from Eastern Nepal. *Am. J. Hum. Biol. Off. J. Hum. Biol. Counc.* **2016**, *28*, 129–137. [[CrossRef](#)]
33. Abe, T.; Kitayuguchi, J.; Okada, S.; Okuyama, K.; Gomi, T.; Kamada, M.; Ueta, K.; Nabika, T.; Tanaka, C. Prevalence and Correlates of Physical Activity among Children and Adolescents: A Cross-Sectional Population-Based Study of a Rural City in Japan. *J. Epidemiol.* **2020**, *30*, 404–411. [[CrossRef](#)]
34. Bin Saad, M.F.; Lian, C.W.; Koon, P.B. Predictors and barriers to physical activity among rural preschool children in Kuching and Samarahan Divison, Sarawak, Malaysia. *Sri Lanka J. Child Health* **2020**, *49*, 353–360. [[CrossRef](#)]
35. Zhang, Y.; Zhang, X.; Li, J.; Zhong, H.; Pan, C.W. Associations of outdoor activity and screen time with adiposity: Findings from rural Chinese adolescents with relatively low adiposity risks. *BMC Public Health* **2020**, *20*, 1769. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
36. Fukushima, N.; Abe, T.; Kitayuguchi, J.; Tanaka, C.; Amagasa, S.; Kikuchi, H.; Okada, S.; Tanaka, S.; Inoue, S. Adherence to the Japanese Physical Activity Guideline during Early Childhood among Rural Preschoolers: A Cross-sectional Study. *J. Epidemiol.* **2021**, *31*, 194–202. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
37. Kelly, L.A.; Reilly, J.J.; Grant, S.; Paton, J.Y. Low physical activity levels and high levels of sedentary behaviour are characteristic of rural Irish primary school children. *Ir. Med. J.* **2005**, *98*, 138–141.
38. Ciesla, E.; Mleczko, E.; Bergier, J.; Markowska, M.; Nowak-Starz, G. Health-Related Physical Fitness, BMI, physical activity and time spent at a computer screen in 6 and 7-year-old children from rural areas in Poland. *Ann. Agric. Environ. Med.* **2014**, *21*, 617–621. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
39. Gutierrez-Zornoza, M.; Sanchez-Lopez, M.; Garcia-Hermoso, A.; Gonzalez-Garcia, A.; Chillon, P.; Martinez-Vizcaino, V. Active Commuting to School, Weight Status, and Cardiometabolic Risk in Children from Rural Areas: The Cuenca Study. *Health Educ. Behav.* **2015**, *42*, 231–239. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
40. Machado-Rodrigues, A.M.; Coelho e Silva, M.J.; Ribeiro, L.P.; Fernandes, R.; Mota, J.; Malina, R.M. Waist Circumference and Objectively Measured Sedentary Behavior in Rural School Adolescents. *J. Sch. Health* **2016**, *86*, 54–60. [[CrossRef](#)]
41. Jonczyk, P.; Potempa-Jeziorowska, M.; Swietochowska, E.; Kucharzewski, M. The analysis of the degree of 10–13-year-old children's nutrition, dietary habits and physical activity in the selected rural and urban areas of Silesian Province (Poland). *Egypt. Pediatr. Assoc. Gaz.* **2021**, *69*, 14. [[CrossRef](#)]
42. Pate, R.R.; Trost, S.G.; Felton, G.M.; Ward, D.S.; Dowda, M.; Saunders, R. Correlates of physical activity behavior in rural youth. *Res. Q. Exerc. Sport* **1997**, *68*, 241–248. [[CrossRef](#)]
43. Harrell, J.S.; Pearce, P.F.; Markland, E.T.; Wilson, K.; Bradley, C.B.; McMurray, R.G. Assessing physical activity in adolescents: Common activities of children in 6th–8th grades. *J. Am. Acad. Nurse Pract.* **2003**, *15*, 170–178. [[CrossRef](#)]
44. Davy, B.M.; Harrell, K.; Stewart, J.; King, D.S. Body weight status, dietary habits, and physical activity levels of middle school-aged children in rural Mississippi. *South. Med. J.* **2004**, *97*, 571–577. [[CrossRef](#)]
45. Treuth, M.S.; Hou, N.Q.; Young, D.R.; Maynard, L.M. Accelerometry-measured activity or sedentary time and overweight in rural boys and girls. *Obes. Res.* **2005**, *13*, 1606–1614. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
46. Moore, J.B.; Davis, C.L.; Baxter, S.D.; Lewis, R.D.; Yin, Z.N. Physical activity, metabolic syndrome, and overweight in rural youth. *J. Rural Health* **2008**, *24*, 136–142. [[CrossRef](#)]
47. Glover, S.; Piper, C.N.; Hassan, R.; Preston, G.; Wilkinson, L.; Bowen-Seabrook, J.; Meyer-Davis, B.; Williams, S. Dietary, physical activity, and lifestyle behaviors of rural African American South Carolina children. *J. Natl. Med. Assoc.* **2011**, *103*, 300–304. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
48. Newton, R.L.; Hongmei, H.; Sothem, M.; Martin, C.K.; Webber, L.S.; Williamson, D.A. Accelerometry Measured Ethnic Differences in Activity in Rural Adolescents. *J. Phys. Act. Health* **2011**, *8*, 287–295. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
49. Shriver, L.H.; Harrist, A.W.; Hubbs-Tait, L.; Topham, G.; Page, M.; Barrett, A. Weight status, physical activity, and fitness among third-grade rural children. *J. Sch. Health* **2011**, *81*, 536–544. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
50. Limbers, C.A.; Young, D.; Grimes, G.R. Dietary, physical activity, and sedentary behaviors associated with percent body fat in rural Hispanic youth. *J. Pediatr. Health Care* **2014**, *28*, 63–70. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
51. Cottrell, L.; Zatezalo, J.; Bonasso, A.; Lattin, J.; Shawley, S.; Murphy, E.; Lilly, C.; Neal, W.A. The relationship between children physical activity and family income in rural settings: A cross-sectional study. *Prev. Med. Rep.* **2015**, *2*, 99–104. [[CrossRef](#)]
52. Chow, A.F.; Leis, A.; Humbert, L.; Muhajarine, N.; Engler-Stringer, R. Healthy Start—Depart Sante: A pilot study of a multilevel intervention to increase physical activity, fundamental movement skills and healthy eating in rural childcare centres. *Can. J. Public Health* **2016**, *107*, E312–E318. [[CrossRef](#)]
53. Daly, C.M.; Foote, S.J.; Wadsworth, D.D. Physical Activity, Sedentary Behavior, Fruit and Vegetable Consumption and Access: What Influences Obesity in Rural Children? *J. Community Health* **2017**, *42*, 968–973. [[CrossRef](#)]
54. Button, B.L.G.; Martin, G.; Clark, A.F.; Graat, M.; Gilliland, J.A. Examining Factors of Accelerometer-Measured Sedentary Time in a Sample of Rural Canadian Children. *Children* **2020**, *7*, 232. [[CrossRef](#)]
55. Brazendale, K.; Rayan, S.; Eisenstein, D.; Blankenship, M.; Rey, A.; Garcia, J.; Odahowski, C.L.; Leon, A. Obesogenic Behaviors of Rural Children on School and Nonschool Days. *Child. Obes.* **2021**, *17*, 483–492. [[CrossRef](#)]

56. Button, B.L.G.; Shah, T.I.; Clark, A.F.; Wilk, P.; Gilliland, J.A. Examining weather-related factors on physical activity levels of children from rural communities. *Can. J. Public Health* **2021**, *112*, 107–114. [[CrossRef](#)]
57. Kellstedt, D.K.; Schenkelberg, M.A.; Essay, A.M.; Von Seggern, M.J.; Rosenkranz, R.R.; Welk, G.J.; High, R.; Dziewaltowski, D.A. Youth sport participation and physical activity in rural communities. *Arch. Public Health* **2021**, *79*, 46. [[CrossRef](#)]
58. Barnett, L.M.; Beurden, E.V.; Zask, A.; Brooks, L.O.; Dietrich, U.C. How active are rural children in Australian physical education? *J. Sci. Med. Sport* **2002**, *5*, 253–265. [[CrossRef](#)]
59. Fronza, F.C.A.O.; Minatto, G.; Martins, C.R.; Petroski, E.L. Excessive TV Viewing Time and Associated Factors in Brazilian Adolescents from a Rural Area. *Hum. Mov.* **2015**, *16*, 20–27. [[CrossRef](#)]
60. Valdes-Badilla, P.A.; Vergara-Coronado, N.Y.; Suazo-Poblete, D.; Godoy-Cumillaf, A.; Herrera-Valenzuela, T.; Duran-Aguero, S. Anthropometric profile and habits of physical activity of a school students Mapuches rural Temuco, Chile. *Rev. Esp. Nutr. Hum. Diet.* **2015**, *19*, 28–35. [[CrossRef](#)]
61. Christoph, M.J.; Grigsby-Toussaint, D.S.; Baingana, R.; Ntambi, J.M. Physical Activity, Sleep, and BMI Percentile in Rural and Urban Ugandan Youth. *Ann. Glob. Health* **2017**, *83*, 311–319. [[CrossRef](#)]
62. Kidokoro, T.; Tian, X.J.; Fuku, N.; Waiganjo, L.B.; Rintaugu, E.G.; Kigaru, M.D.; Mwangi, F.M. Segmented physical activity and sedentary behavior patterns among children in Maasai village and Nairobi city. *Am. J. Hum. Biol.* **2021**, *34*, e23649. [[CrossRef](#)]
63. Xu, F.; Li, J.Q.; Ware, R.S.; Owen, N. Associations of television viewing time with excess body weight among urban and rural high-school students in regional mainland China. *Public Health Nutr.* **2008**, *11*, 891–896. [[CrossRef](#)]
64. Itoi, A.; Yamada, Y.; Watanabe, Y.; Kimura, M. Physical activity, energy intake, and obesity prevalence among urban and rural schoolchildren aged 11–12 years in Japan. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* **2012**, *37*, 1189–1199. [[CrossRef](#)]
65. Karkera, A.; Swaminathan, N.; Pais, S.M.; Vishal, K.; Rai, B., S. Physical fitness and activity levels among urban school children and their rural counterparts. *Indian J. Pediatr.* **2014**, *81*, 356–361. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
66. Baygi, F.; Heshmat, R.; Kelishadi, R.; Mohammadi, F.; Motlagh, M.E.; Ardalan, G.; Asayesh, H.; Larijani, B.; Qorbani, M. Regional Disparities in Sedentary Behaviors and Meal Frequency in Iranian Adolescents: The CASPIAN-III Study. *Iran. J. Pediatr.* **2015**, *25*, e182. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
67. Kundapur, R.; Baisil, S. Assessment of difference in physical activities in urban and rural adolescents of Mangalore. *Indian J. Community Health* **2017**, *29*, 75–80. [[CrossRef](#)]
68. Lu, J.; Xu, Y.; Xu, Y.; Liu, G.; Xiang, J. Sedentary Behavior Associated with Obesity in Rural-to-Urban Migrant Children by Comparison of Those in Rural and Urban Area in China. *Iran. J. Public Health* **2019**, *48*, 2083–2085. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
69. Loucaides, C.A.; Chedzoy, S.M.; Bennett, N. Differences in physical activity levels between urban and rural school children in Cyprus. *Health Educ. Res.* **2004**, *19*, 138–147. [[CrossRef](#)]
70. Bathrellou, E.; Lazarou, C.; Panagiotakos, D.B.; Sidossis, L.S. Physical activity patterns and sedentary behaviors of children from urban and rural areas of Cyprus. *Cent. Eur. J. Public Health* **2007**, *15*, 66–70. [[CrossRef](#)]
71. Ara, I.; Moreno, L.A.; Leiva, M.T.; Gutin, B.; Casajus, J.A. Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragon, Spain. *Obesity* **2007**, *15*, 1918–1924. [[CrossRef](#)]
72. Bounova, A.; Michalopoulou, M.; Gourgoulis, V. Physical activity of adolescents in rural and semi-urban districts of Greece. *Stud. Phys. Cult. Tour.* **2010**, *17*, 247–252.
73. Craggs, C.; van Sluijs, E.M.; Corder, K.; Panter, J.R.; Jones, A.P.; Griffin, S.J. Do children’s individual correlates of physical activity differ by home setting? *Health Place* **2011**, *17*, 1105–1112. [[CrossRef](#)]
74. Machado-Rodrigues, A.M.; Coelho-e-Silva, M.J.; Mota, J.; Padez, C.; Ronque, E.; Cumming, S.P.; Malina, R.M. Cardiorespiratory fitness, weight status and objectively measured sedentary behaviour and physical activity in rural and urban Portuguese adolescents. *J. Child Health Care* **2012**, *16*, 166–177. [[CrossRef](#)]
75. Machado-Rodrigues, A.M.; Coelho-E-Silva, M.J.; Mota, J.; Padez, C.; Martins, R.A.; Cumming, S.P.; Riddoch, C.; Malina, R.M. Urbanrural contrasts in fitness, physical activity, and sedentary behaviour in adolescents. *Health Promot. Int.* **2014**, *29*, 118–129. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
76. Morais Macieira, L.M.; Tavares Lopes de Andrade Saraiva, J.M.; da Conceição Santos, L. Overweight and obesity and their associated factors among early adolescence school children in urban and rural Portugal. *BMC Nutr.* **2017**, *3*, 17. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
77. Franco Arévalo, D.; Feu, S.; de la Cruz Sánchez, E. Rural-urban differences in physical activity levels during the transition from primary education to high school. *Rev. Esp. Salud Pública* **2020**, *94*, e202005026. [[PubMed](#)]
78. McCrorie, P.; Mitchell, R.; Macdonald, L.; Jones, A.; Coombes, E.; Schipperijn, J.; Ellaway, A. The relationship between living in urban and rural areas of Scotland and children’s physical activity and sedentary levels: A country-wide cross-sectional analysis. *BMC Public Health* **2020**, *20*, 304. [[CrossRef](#)]
79. Felton, G.M.; Dowda, M.; Ward, D.S.; Dishman, R.K.; Trost, S.G.; Saunders, R.; Pate, R.R. Differences in physical activity between black and white girls living in rural and urban areas. *J. Sch. Health* **2002**, *72*, 250–255. [[CrossRef](#)]
80. Joens-Matre, R.R.; Welk, G.J.; Calabro, M.A.; Russell, D.W.; Nicklay, E.; Hensley, L.D. Rural-urban differences in physical activity, physical fitness, and overweight prevalence of children. *J. Rural Health* **2008**, *24*, 49–54. [[CrossRef](#)]
81. Liu, J.H.; Bennett, K.J.; Harun, N.; Probst, J.C. Urban-rural differences in overweight status and physical inactivity among US children aged 10–17 years. *J. Rural Health* **2008**, *24*, 407–415. [[CrossRef](#)]

82. Liu, J.-H.; Jones, S.J.; Sun, H.; Probst, J.C.; Merchant, A.T.; Cavicchia, P. Diet, physical activity, and sedentary behaviors as risk factors for childhood obesity: An urban and rural comparison. *Child. Obes.* **2012**, *8*, 440–448. [[CrossRef](#)]
83. Moore, J.B.; Beets, M.W.; Morris, S.F.; Kolbe, M.B. Comparison of objectively measured physical activity levels of rural, suburban, and urban youth. *Am. J. Prev. Med.* **2014**, *46*, 289–292. [[CrossRef](#)]
84. Aucote, H.M.; Cooper, A. Relationships between body fatness, small-screen sedentary activity and regionality among schoolchildren in Victoria, Australia. *Aust. J. Rural Health* **2009**, *17*, 141–146. [[CrossRef](#)]
85. Hodgkin, E.; Hamlin, M.J.; Ross, J.J.; Peters, F. Obesity, energy intake and physical activity in rural and urban New Zealand children. *Rural Remote Health* **2010**, *10*, 129–137. [[CrossRef](#)]
86. Dollman, J.; Maher, C.; Olds, T.S.; Ridley, K. Physical activity and screen time behaviour in metropolitan, regional and rural adolescents: A-sectional study of Australians aged 9–16 years. *J. Sci. Med. Sport* **2012**, *15*, 32–37. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
87. Bell, L.; Ullah, S.; Olds, T.; Magarey, A.; Leslie, E.; Jones, M.; Miller, M.; Cobiac, L. Prevalence and socio-economic distribution of eating, physical activity and sedentary behaviour among South Australian children in urban and rural communities: Baseline findings from the OPAL evaluation. *Public Health* **2016**, *140*, 196–205. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
88. Andrade Neto, F.; Eto, F.N.; Pereira, T.S.; Carletti, L.; Molina Mdel, C. Active and sedentary behaviours in children aged 7 to 10 years old: The urban and rural contexts, Brazil. *BMC Public Health* **2014**, *14*, 1174. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
89. Lizana, P.A.; Cisternas-Vallejos, P.; Araya, L.; Aguilera, F.; Mora, M. Obesity, Body Fat Distribution, and Physical Activity in School-age Children: An Urban and Rural Comparison in Valparaiso, Chile. *Biomed. Environ. Sci. BES* **2016**, *29*, 834–839. [[CrossRef](#)]
90. Flor-Garrido, P.; Romo, M.L.; Abril-Ulloa, V. Differences in nutritional status, physical activity, and fruit and vegetable consumption in urban and rural school-going adolescents in Paute, Ecuador. *Arch. Latinoam. Nutr.* **2016**, *66*, 230–238.
91. Bhuiyan, N.; Singh, P.; Harden, S.M.; Mama, S.K. Rural physical activity interventions in the United States: A systematic review and RE-AIM evaluation. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2019**, *16*, 140. [[CrossRef](#)]
92. Umstattd Meyer, M.R.; Perry, C.K.; Sumrall, J.C.; Patterson, M.S.; Walsh, S.M.; Clendennen, S.C.; Hooker, S.P.; Evenson, K.R.; Goins, K.V.; Heinrich, K.M.; et al. Physical Activity-Related Policy and Environmental Strategies to Prevent Obesity in Rural Communities: A Systematic Review of the Literature, 2002–2013. *Prev. Chronic Dis.* **2016**, *13*, E03. [[CrossRef](#)]
93. Castrillon, C.I.M.; Beckenkamp, P.R.; Ferreira, M.L.; Michell, J.A.; de Aguiar Mendes, V.A.; Luscombe, G.M.; Stamatakis, E.; Ferreira, P.H. Are people in the bush really physically active? A systematic review and meta-analysis of physical activity and sedentary behaviour in rural Australians populations. *J. Glob. Health* **2020**, *10*, 010410. [[CrossRef](#)]
94. Lisowski, P.; Kantanista, A.; Bronikowski, M. Are There Any Differences between First Grade Boys and Girls in Physical Fitness, Physical Activity, BMI, and Sedentary Behavior? Results of HCSC Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 1109. [[CrossRef](#)]
95. Spiteri, K.; Broom, D.; Bekhet, A.H.; de Caro, J.X.; Laventure, B.; Grafton, K. Barriers and Motivators of Physical Activity Participation in Middle-aged and Older-adults—A Systematic Review. *J. Aging Phys. Act.* **2019**, *27*, 929–944. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
96. Hills, A.P.; Andersen, L.B.; Byrne, N.M. Physical activity and obesity in children. *Br. J. Sport. Med.* **2011**, *45*, 866–870. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
97. Stodden, D.F.; Goodway, J.D.; Langendorfer, S.J.; Roberton, M.A.; Rudisill, M.E.; Garcia, C.; Garcia, L.E. A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest* **2008**, *60*, 290–306. [[CrossRef](#)]
98. Elagizi, A.; Kachur, S.; Carbone, S.; Lavie, C.J.; Blair, S.N. A Review of Obesity, Physical Activity, and Cardiovascular Disease. *Curr. Obes. Rep.* **2020**, *9*, 571–581. [[CrossRef](#)]
99. Pont, K.; Ziviani, J.; Wadley, D.; Bennett, S.; Abbott, R. Environmental correlates of children’s active transportation: A systematic literature review. *Health Place* **2009**, *15*, 827–840. [[CrossRef](#)]
100. Kajosaari, A.; Laatikainen, T.E. Adults’ leisure-time physical activity and the neighborhood built environment: A contextual perspective. *Int. J. Health Geogr.* **2020**, *19*, 35. [[CrossRef](#)]
101. Manferdelli, G.; La Torre, A.; Codella, R. Outdoor physical activity bears multiple benefits to health and society. *J. Sports Med. Phys. Fit.* **2019**, *59*, 868–879. [[CrossRef](#)]
102. Vieira, D.A.; Lima-Barbosa, M.; Thuany, M.; Gomes, T. Asociación entre comportamientos de riesgo y sobrepeso en adolescentes: Análisis de clases latentes. *Cienc. Act. Física (Talca)* **2021**, *23*, 1–10. [[CrossRef](#)]
103. Skender, S.; Ose, J.; Chang-Claude, J.; Paskow, M.; Brühmann, B.; Siegel, E.M.; Steindorf, K.; Ulrich, C.M. Accelerometry and physical activity questionnaires—A systematic review. *BMC Public Health* **2016**, *16*, 515. [[CrossRef](#)]
104. Tremblay, M.S.; LeBlanc, A.G.; Kho, M.E.; Saunders, T.J.; Larouche, R.; Colley, R.C.; Goldfield, G.; Connor Gorber, S. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2011**, *8*, 98. [[CrossRef](#)]

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

Apêndice 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Departamento de Educação Física

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) participante _____, sob sua responsabilidade, para participar, como voluntário(a), da pesquisa “*Preditores do desempenho escolar em crianças da zona rural da Amazônia brasileira*”, cujo principal objetivo é o de “*Analisar a relação entre aspectos cognitivos, físico/motores, comportamentais e socioeconômicos com desempenho acadêmico de estudantes da zona rural da Amazônia brasileira*”. O motivo que nos leva a estudar tal assunto é o fato de buscar identificar como os fatores socioeconômicos, nível de atenção, atividade física, aptidão física, aspectos nutricionais e coordenação motora atuam em conjunto sobre a expressão do desempenho escolar em crianças residentes em localidades rurais, visando compreender os pontos que estão influenciando, tanto positivamente, quanto negativamente, nesse processo, o que pode servir de subsídio para a criação de políticas públicas, a curto e a longo prazo, dentro e fora da escola, para que os aspectos inconsistentes sejam revistos e, conseqüentemente, reduzidos, e os que estão contribuindo positivamente sejam aprimorados e mantidos. Para tal, os seguintes procedimentos serão adotados:

- Serão obtidas informações sobre a data de nascimento da criança e de medidas relacionadas ao desenvolvimento da criança (altura, peso, circunferência da cintura e quadril) e de composição corporal (índice de massa corporal), realizadas no ambiente escolar, em espaço reservado, indicado pela direção da escola, durante o horário de aula das crianças;
- Estimativa dos níveis de atividade física e consumo alimentar (através de questionário), e avaliação da aptidão física e coordenação motora (mediante testes físicos), que serão realizados em espaço seguro, cedido pela escola;
- Avaliação do desempenho escolar (por meio de testes de leitura, escrita e aritmética), e do nível de atenção da criança (através do teste de atenção concentrada), a ser realizada na escola, em espaço reservado;
- Análise do estado socioeconômico familiar, por meio da aplicação de dois questionários, que serão respondidos pelo representante legal do aluno, no período de realização da matrícula/rematricula.

Todas as avaliações ocorrerão na escola em que a criança estuda, em local previamente determinado pela direção da escola, em acordo com os pesquisadores e professores da turma e de educação física, sendo realizadas durante o horário de aula das crianças, para que elas não tenham de se deslocar à escola em horário diferente do habitual (horário de aula).

A coleta dos dados será distribuída em duas semanas (três dias por semana) e ocorrerá da seguinte forma: no primeiro dia, as crianças serão avaliadas para obtenção de informações de antropometria, e será aplicado o questionário de estimativa da atividade física e consumo alimentar; no segundo dia, serão aplicados os testes de desempenho escolar e de atenção; no terceiro dia, será aplicado o teste para mensuração da coordenação motora, finalizando a semana 1. Na semana 2 serão aplicados os testes de aptidão física: no primeiro dia, serão feitos os testes de flexibilidade e de aptidão cardiorrespiratória; no segundo dia, serão feitos os testes de potência dos membros inferiores e velocidade; e no terceiro dia, os testes de potência dos membros superiores e agilidade. Estimamos que cada momento de avaliação tenha duração menor que um turno escolar, e as crianças serão, durante todo o momento, acompanhadas pelos avaliadores.

Mesmo com todos os cuidados necessários adotados, é possível que alguns efeitos indesejados sejam observados durante o processo de coleta de dados/avaliações. Assim, apresentamos abaixo, para seu conhecimento, os possíveis riscos da pesquisa, conforme procedimentos a serem adotados, bem como as estratégias que serão adotadas pela equipe de pesquisa para os sanar:

- Questionários (respondidos pelos responsáveis legais e crianças): os participantes (pais/responsáveis legais ou crianças) podem sentir-se constrangidos em responder alguma questão; informamos, porém, que é possível não responder questões que causarem desconforto, sem que isto cause prejuízos à participação na pesquisa;
- Avaliação das medidas relacionadas ao desenvolvimento das crianças: as crianças podem sentir desconforto/constrangimento na realização destas avaliações. Para diminuir/eliminar tal desconforto, garantimos que elas serão avaliadas em um local que preserve sua privacidade, por um avaliador do mesmo sexo, treinado e hábil para realizar as medições e, se mesmo assim a criança não sentir confortável, garantimos a não realização da avaliação, preservando seu bem-estar;
- Testes físicos: os participantes serão instruídos a fazerem os testes com calma, para que não aconteça nenhum incidente. Porém, se durante o período de coleta a criança sentir-se mal ou apresentar algum problema de saúde, iremos prestar os cuidados necessários e, caso persistam, a criança será conduzida à unidade de saúde mais próxima, sempre devidamente acompanhada por um responsável (membro da equipe de investigação).

Informamos que esta pesquisa trará impactos em termos sociais, uma vez que fornecerá informações sobre nível de atenção, atividade física, aptidão física, aspectos nutricionais, coordenação motora e o desempenho escolar da criança. Com estas informações, os profissionais das escolas e agentes promotores de saúde podem pensar em estratégias de intervenção com o objetivo de melhorar a saúde, a qualidade de vida, bem como o desempenho da criança na escola. Além disso, o(a) senhor(a) irá receber um breve relatório com as informações coletadas da criança sob sua responsabilidade, o que lhe será útil para acompanhar o desenvolvimento da mesma, bem como seus hábitos e saúde.

Para participar deste estudo, a criança convidada, sob sua responsabilidade, não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira, porém, caso haja danos decorrentes dos riscos desta pesquisa, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelo ressarcimento e pela indenização. Esteja ciente que o participante tem garantida plena liberdade de recusar-se a participar ou

Pesquisador responsável

Responsável legal pelo participante

o(a) sr(a) de retirar seu consentimento e interromper a participação da criança sob sua responsabilidade, em qualquer fase da pesquisa, sem necessidade de comunicado prévio. Salientamos que a participação da criança é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que ela será atendida pela equipe de pesquisadores. Em caso de algum dano causado à criança pela sua participação na pesquisa, informamos que a mesma terá o direito de ressarcimento. Informamos que os resultados da pesquisa estarão à sua disposição e do participante quando finalizada, e garantimos que o(a) participante não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste projeto (dados que possam identificar as crianças serão omitidos, e as crianças terão seus nomes substituídos por códigos numéricos). O nome ou o material que indique a participação do voluntário não serão liberados sem a sua permissão.

De acordo com a Resolução nº 510 de 2016, do CNS, “a obtenção de consentimento pode ser comprovada também por meio de testemunha que não componha a equipe de pesquisa e que acompanhou a manifestação do consentimento”. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, no Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Sergipe, e a outra será fornecida ao(a) Sr.(a), que terá acesso ao registro do consentimento sempre que solicitado. Este termo de consentimento, portanto, deverá ser assinado por si e pelo pesquisador responsável, ao final do documento, bem como deverá ser inserida a rubrica de dos mesmos, em cada uma das demais páginas.

Asseguramos que os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável após o término da pesquisa, e que trataremos a identidade da criança com padrões profissionais de sigilo e confidencialidade, atendendo à legislação brasileira, em especial, à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, e utilizaremos as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Asseguramos nosso compromisso em divulgar os resultados da pesquisa, em formato acessível para que os participantes possam conhecer e ter acesso aos dados públicos obtidos, mantendo o sigilo dos participantes.

A pesquisa e este documento foram submetidos ao “Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)”, que é um colegiado interdisciplinar e independente, com “público”, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos (Normas e Diretrizes regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos –Res. CNS 466/2012, II. 4).

Em caso de discordância ou irregularidades sob o aspecto ético desta pesquisa, você poderá consultar: CEP/UFS – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - Universidade Federal de Sergipe. Campus da Saúde Prof. João Cardoso Nascimento JR - Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas. Rua Cláudio Batista s/n - Bairro Sanatório - Aracaju/SE. Tel.: (79)3194-7208. E-mail: cephu@ufs.br

Pesquisador responsável

Responsável legal pelo participante



Universidade Federal de Sergipe

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Departamento de Educação Física

Eu, _____, responsável pelo participante informado(a) dos objetivos da pesquisa "Preditores do desempenho escolar em crianças da zona rural da Amazônia brasileira", de maneira clara e detalhada, e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim o desejar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Breu Branco, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do Responsável Legal pelo Participante_____
Responsável pela pesquisa

*Orientadora: Professora Doutora Thayse Natacha Queiroz Ferreira Gomes
Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Sergipe
Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000
Telefone: (79) 3194-6537 / (94) 99300-4483
E-mail: thayse_natacha@hotmail.com / dougvieira08@gmail.com*

Apêndice 3 – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Departamento de Educação Física

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) para participar da pesquisa “*Preditores do desempenho escolar em crianças da zona rural da Amazônia brasileira*”, que tem como objetivo identificar os fatores relacionados à sua altura e peso, sua atividade física e alimentação, coordenação motora, atenção, e sobre fatores de risco à saúde, e entender como esses fatores influenciam no seu e desempenho na escola. O estudo é importante, pois é fundamental identificar questões que podem influenciar o seu desempenho nas atividades escolares. Se aceitar participar da pesquisa, você será avaliado(a) da seguinte forma:

- Iremos medir sua altura, peso, circunferência da cintura e quadril. Estas avaliações serão realizadas na escola, em espaço reservado, indicado pela direção da escola, durante o horário das aulas;
- Você irá responder a um questionário sobre sua atividade física e consumo de alimentos, e também irá fazer um teste simples para verificarmos sua atenção e seu desempenho escolar;
- Você também fará alguns testes físicos, para que possamos analisar sua coordenação motora e a sua aptidão física, que serão realizados em espaço seguro, na escola.

Para que você não se sinta desconfortável, durante as avaliações, os seguintes procedimentos serão adotados:

- Caso sinta-se constrangido(a) em responder alguma questão do questionário e dos testes de atenção e desempenho escolar, poderá deixar a questão sem resposta;
- Para que não se sinta desconfortável durante as medições de peso, altura, circunferência da cintura e quadril, estas avaliações serão realizadas em um local reservado, e você será avaliado por um avaliador do mesmo sexo que o seu (meninas serão avaliadas por pesquisadores do sexo feminino; e meninos serão avaliados por pesquisadores do sexo masculino);
- Os testes físicos acontecerão de forma dividida, para que você não fique muito cansado(a), além disso, será acompanhado(a) por um(a) pesquisador(a) para que você não se machuque.

Você não terá nenhum custo para participar do estudo, e também não receberá nenhuma ajuda financeira, e caso haja danos decorrentes dos riscos desta pesquisa, o pesquisador principal assumirá a responsabilidade pelo ressarcimento e pela indenização.

A qualquer momento, poderá informar que não tem mais interesse em participar da pesquisa. Para participar do estudo, seu/sua responsável deverá autorizar a partir da assinatura de um termo de consentimento, e ele/ela poderá retirar este consentimento a qualquer momento. Garantimos que iremos preservar sua privacidade, e você não será identificado(a) em nenhuma publicação, e seu nome não será divulgado (dados que possam lhe identificar serão omitidos e seu nome será substituído por código numérico), e os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

Segundo a Resolução nº 510 de 2016, do CNS, “a obtenção de consentimento pode ser comprovada também por meio de testemunha que não componha a equipe de pesquisa e que acompanhou a manifestação do consentimento”. Asseguramos nosso compromisso em divulgar os resultados da pesquisa, em um formato que você possa entender os dados obtidos, mantendo o sigilo dos participantes.

Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, no Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Sergipe, e a outra será fornecida a você, que terá acesso ao registro do consentimento sempre que solicitado. Este termo de assentimento, portanto, deverá ser assinado por si e pelo pesquisador responsável, ao final do documento, bem como deverá ser inserida a rubrica de dos mesmos, em cada uma das demais páginas.

A pesquisa e este documento foram submetidos ao “Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)”, que é um colegiado interdisciplinar e independente, com “público”, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos (Normas e Diretrizes regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos –Res. CNS 466/2012, II. 4).

Em caso de discordância ou irregularidades sob o aspecto ético desta pesquisa, você ou seu responsável poderão consultar: CEP/UFS – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - Universidade Federal de Sergipe. Campus da Saúde Prof. João Cardoso Nascimento JR - Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas. Rua Cláudio Batista s/n - Bairro Sanatório - Aracaju/SE. Tel.: (79)3194-7208. E-mail: cephu@ufs.br

Pesquisador responsável

Assinatura do participante



Universidade Federal de Sergipe

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Departamento de Educação Física

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado "*Preditores do desempenho escolar em crianças da zona rural da Amazônia brasileira*". Fui informado(a) dos objetivos do estudo, de maneira clara e detalhada, esclareci minhas dúvidas, e sei que minha participação é voluntária, e que a qualquer momento posso modificar minha decisão de participar do estudo, se assim o desejar. Tendo o termo de consentimento do/da meu/minha responsável já devidamente assinado, declaro que concordo em participar do estudo e que recebi uma via deste Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

Breu Branco, de de 20.....

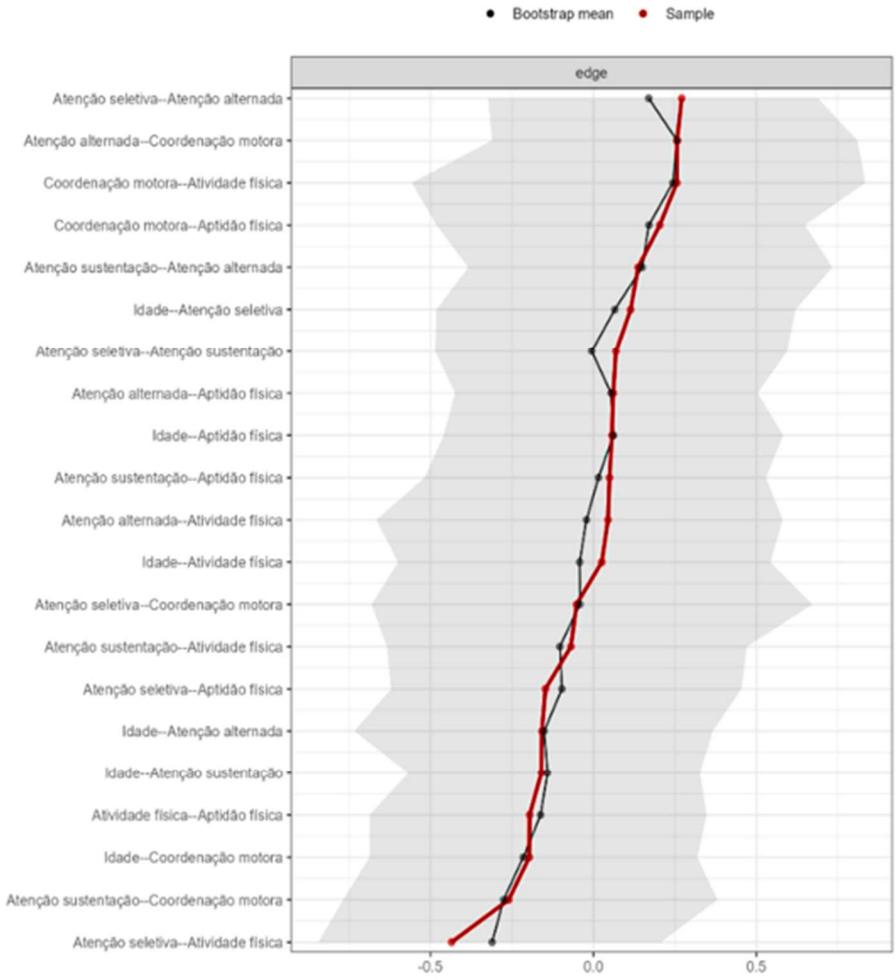
Assinatura por extenso do(a) participante

Responsável pela pesquisa

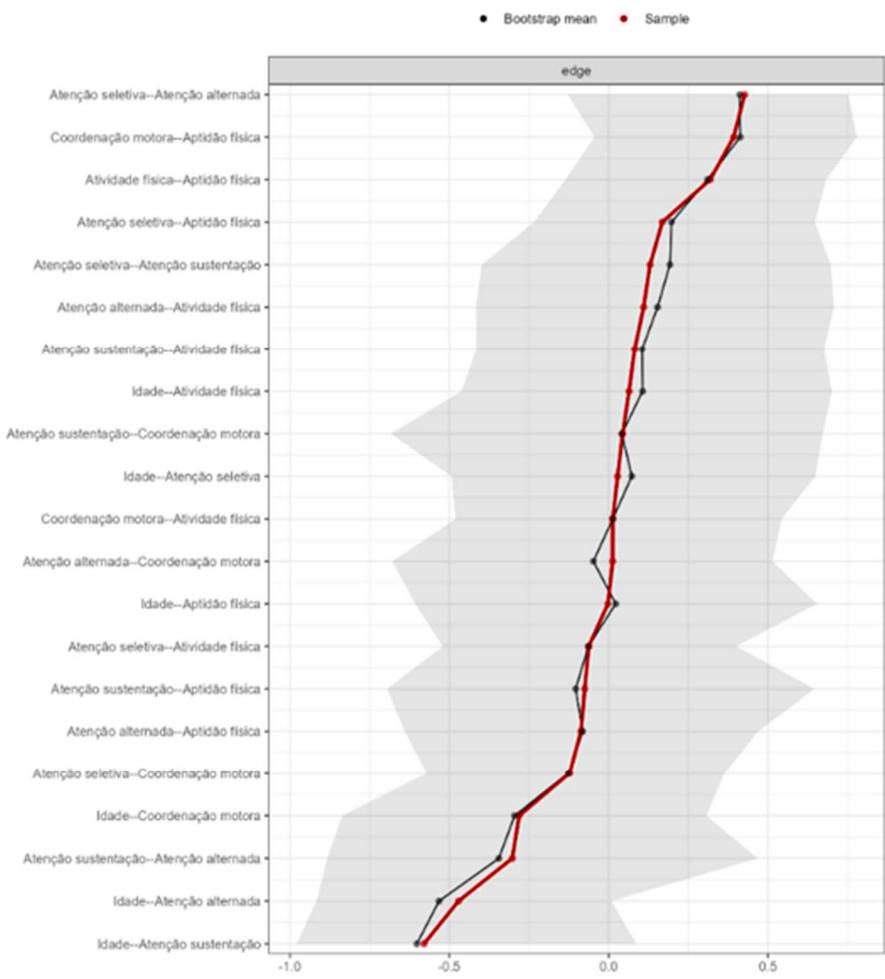
Orientadora: Professora Doutora Thayse Natacha Queiroz Ferreira Gomes
Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Sergipe
Av: Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000
Telefone: (79) 3194-6537 / (94) 99300-4483
E-mail: thayse_natacha@hotmail.com / dougvieira08@gmail.com

Apêndice 4 – Gráficos de *bootstraps* das análises de redes para desempenho escolar [A1 (insuficiente) e A2 (bom)] e local de moradia [B1 (vila) e B2 (vicinal)].

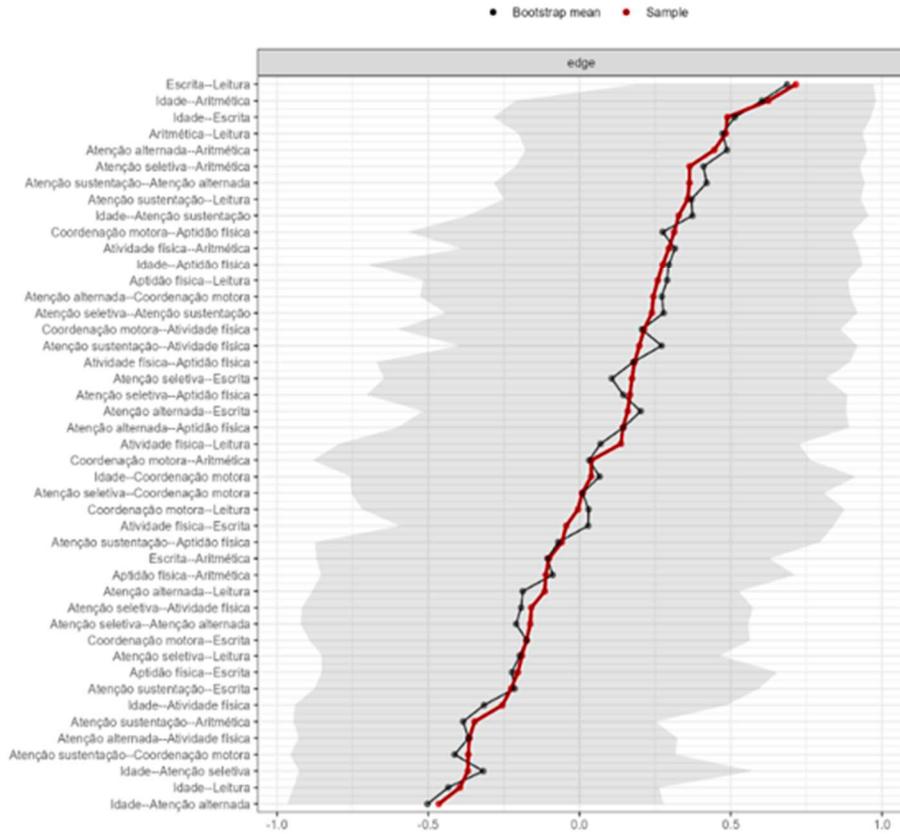
A1



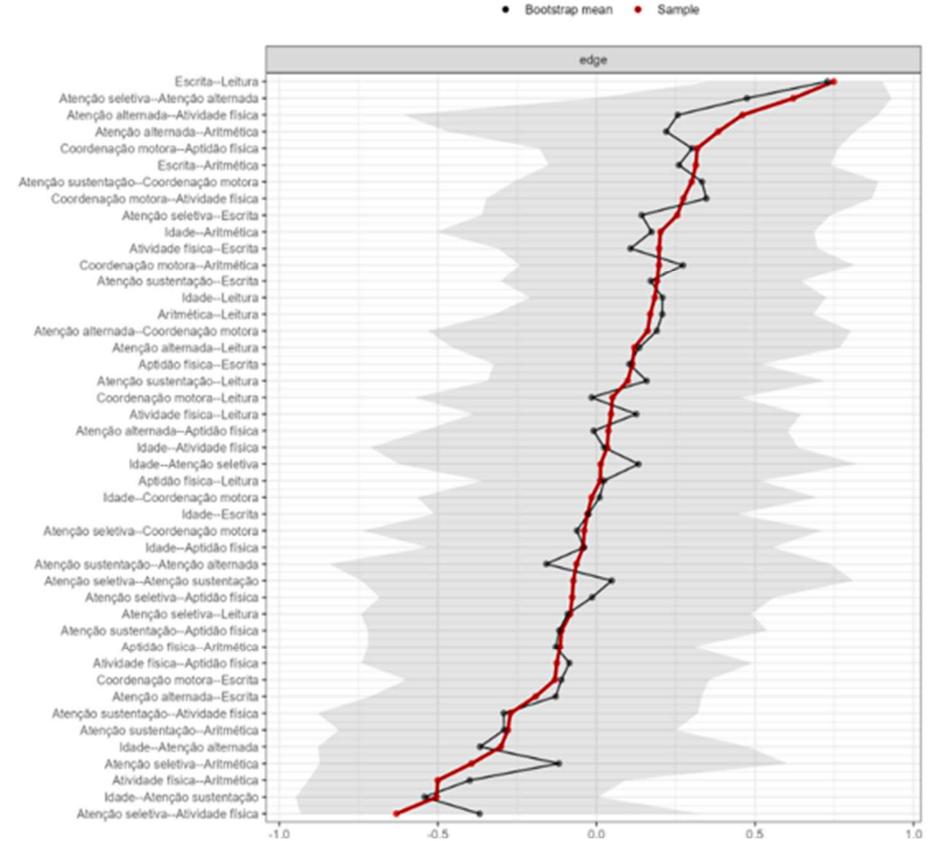
A2



B1



B2



**Universidade Federal De Sergipe
Pró-reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Cidade universitária Prof. Aloísio de Campos
Av. Marechal Rondon, s/nº- CEP 49100-000
São Cristóvão- Sergipe-Brasil**