

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

EFEITO DE DUAS INTERVENÇÕES COM ATIVIDADE
FÍSICA EM SALA DE AULA SOBRE O DESEMPENHO
COGNITIVO E INDICADORES DE SAÚDE DE CRIANÇAS
DO ENSINO FUNDAMENTAL

JOÃO CARLOS DO NASCIMENTO MELO

São Cristovão

2024

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

EFEITO DE DUAS INTERVENÇÕES COM ATIVIDADE
FÍSICA EM SALA DE AULA SOBRE O DESEMPENHO
COGNITIVO E INDICADORES DE SAÚDE DE CRIANÇAS
DO ENSINO FUNDAMENTAL

JOÃO CARLOS DO NASCIMENTO MELO

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.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Rodrigues Pereira da Silva

São Cristovão

2024

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

M528e Melo, João Carlos do Nascimento.
Efeito de duas intervenções com atividade física em sala de aula sobre o desempenho cognitivo e indicadores de saúde de crianças do ensino fundamental / João Carlos do Nascimento Melo; orientador Danilo Rodrigues Pereira da Silva. - São Cristóvão, SE, 2024.
77 f.: il.

Dissertação (mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Sergipe, 2024.

1. Educação física (Ensino fundamental). 2. Comportamento humano. 3. Cognição em crianças. I. Silva, Danilo Rodrigues Pereira da, orient. II. Título.

CDU 796.011

JOÃO CARLOS DO NASCIMENTO MELO

EFEITO DE DUAS INTERVENÇÕES COM ATIVIDADE
FÍSICA EM SALA DE AULA SOBRE O DESEMPENHO
COGNITIVO E INDICADORES DE SAÚDE DE CRIANÇAS
DO ENSINO FUNDAMENTAL

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 ____/____/____

Orientador: Prof. Dr. Danilo Rodrigues Pereira da Silva

1º Examinador: Prof. Dra. Clarice Maria de Lucena Martins

2º Examinador: Prof. Dr. Diogo Araujo de Sousa

PARECER

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todas as pessoas que tornaram possível a conclusão desta etapa. Em primeiro lugar, quero agradecer ao meu orientador, Prof. Dr. Danilo Rodrigues Pereira da Silva, pela orientação, paciência e apoio ao longo de todo o processo. Tenho uma enorme admiração por sua conduta impecável, tanto profissional quanto pessoal. Agradeço também pela confiança depositada em mim nesses últimos anos. Tenho certeza de que isso contribuiu muito para meu desenvolvimento pessoal e acadêmico.

Agradeço também aos membros da banca examinadora, Prof. Dra. Clarice Maria de Lucena Martins e Prof. Dr. Diogo Araújo de Sousa, por dedicarem seu tempo e expertise na avaliação deste trabalho. Suas sugestões e críticas construtivas contribuíram significativamente para o aprimoramento desta dissertação.

Minha gratidão se estende aos meus colegas de curso, em especial a Jullyanne, Amanda, Alisson, Zainovan, Yasmim, Ana e Isabela, que proporcionaram um ambiente de colaboração e troca de ideias enriquecedor. Seus conselhos e apoio foram fundamentais durante todo o mestrado.

Agradeço a todos os professores do PPGEF-UFS, que contribuíram imensamente para minha formação, especialmente aos professores Roberto Jerônimo e Ricardo Sampaio, que me acolheram durante o mestrado.

Não posso deixar de agradecer à minha amiga Sandrielle, secretária do PPGEF-UFS, por todas as conversas e troca de experiências ao longo dos dois anos de mestrado. Foram momentos ímpares que, com certeza, levarei comigo.

Agradeço também a todos que estiveram envolvidos na minha pesquisa. Um agradecimento especial aos estagiários do projeto Erguer, pois essa pesquisa só foi possível pelo árduo trabalho deles. Agradeço ao Felipe, Amanda, Alana, Camile, Isis, Bianca, Guilherme, Pabla, Giulia e outros que passaram pelo projeto. Minha gratidão também ao Prof. Dr. Julian, do departamento de Psicologia, por toda a coorientação durante a execução do projeto. Agradeço também aos meus amigos e colegas do Grupo de Investigação em Atividade Física, Saúde e Esporte, mais conhecido como “SAFE”, que é mais que um grupo de pesquisa, é uma família para mim.

Não posso deixar de agradecer às instituições CAPES pelo suporte financeiro fornecido durante este período de estudo. Sua contribuição foi fundamental para viabilizar minhas atividades de pesquisa e experimentação. Agradeço também ao CNPq e à prefeitura de Aracaju, via Secretaria Municipal de Educação, que forneceram subsídio parcial para a implantação do projeto nas escolas.

Por fim, dedico um agradecimento especial à minha família e amigos, pelo amor, encorajamento e compreensão demonstrados ao longo desta jornada acadêmica. Seu apoio foi o alicerce que me sustentou nos momentos mais desafiadores. Em especial, minha mãe e meu pai, que sem eles eu não poderia estar desfrutando deste momento.

Às minhas amigas especiais, Jullyane e Amanda, quero expressar minha profunda gratidão por estarem ao meu lado, compartilhando risos, desafios e momentos de descontração, tornando esta jornada acadêmica mais leve e memorável. Agradeço também aos amigos que estão longe e foram importantes para este momento: Raphael, Allana, Mabliny e Ellen.

E, por último, mas não menos importante, dedico um agradecimento especial à minha querida namorada, Raisa Tavares. Seu apoio e compreensão, especialmente nos últimos meses, foram minha fonte de força e inspiração durante este processo. Sua presença trouxe equilíbrio e felicidade à minha vida, e sou imensamente grato por tê-la ao meu lado.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho, meu mais profundo agradecimento. Este estudo não teria sido possível sem o apoio e colaboração de vocês.

RESUMO

Introdução: Estratégias de intervenção, como pausas ativas e lições fisicamente ativas, têm mostrado efeitos promissores na redução do comportamento sedentário e melhoria do desempenho acadêmico. Contudo, persistem lacunas científicas significativas, especialmente em relação aos efeitos na função cognitiva. Além disso, há uma escassez de evidências em países de renda média e baixa, como o Brasil, e poucos estudos comparam diferentes tipos de intervenção, limitando a compreensão da efetividade relativa dessas estratégias. **Objetivo:** Investigar a efetividade das pausas ativas e das lições fisicamente ativas na função cognitiva e nos indicadores de saúde em crianças do ensino fundamental. **Métodos:** O presente estudo é um ensaio clínico randomizado por clusters, realizado em escolas municipais de Aracaju/SE. Seis escolas foram distribuídas aleatoriamente em três grupos: 1) Pausas Ativas (2 escolas com 6 turmas, n=61) com interrupções de 5 a 10 minutos com movimento entre as lições para interromper o tempo sentado; 2) Lições Fisicamente Ativas (2 escolas com 5 turmas, n=77) combinando movimento com o conteúdo pedagógico; e 3) Controle (2 escolas, 5 turmas, n=46) seguindo o currículo tradicional. As intervenções ocorreram durante 8 semanas, de setembro a novembro de 2022. A função cognitiva foi avaliada pelo tempo de reação e total de acertos em cinco testes computadorizados: Busca Visual (atenção visual), Go/NoGo (controle inibitório), Mental Rotation (rotação mental), Cueing Posner (atenção visual) e DigitSpan (memória de trabalho). A atividade física foi avaliada objetivamente por pedômetros e subjetivamente pelo questionário Web-CAAFE. A qualidade de vida foi medida pela escala de avaliação de qualidade de vida (AUQEI), a sonolência diurna pela escala pediátrica de sonolência diurna (PDSS), e a percepção da escola por um questionário com respostas em escala visual analógica de cinco pontos. Modelos de Equações de Estimativa Generalizada ajustado por idade e sexo foram utilizados para verificar o efeito das interações ao longo do tempo. As análises estatísticas foram conduzidas no R, com nível de significância de 5%. **Resultados:** No controle inibitório, houve uma redução significativa no tempo de reação no grupo de lições fisicamente ativas ($p<0,001$), sem diferenças nos grupos de pausas ativas ($p=0,991$) e controle ($p=0,425$). Para a atenção visual, houve mudanças significativas no total de acertos no teste Cueing para o grupo de lições fisicamente ativas ($p=0,014$), mas não para os grupos de pausas ativas ($p=0,078$) e controle ($p=0,405$). Também houve redução significativa no tempo de reação no grupo de lições fisicamente ativas ($p<0,001$), mas não nos grupos de pausas ativas ($p=0,222$) e controle ($p=0,112$). Na memória de trabalho, houve aumento significativo no total de acertos no grupo de lições fisicamente ativas ($p<0,001$), enquanto os grupos de pausas ativas ($p=0,797$) e controle ($p=0,816$) não apresentaram diferenças significativas. Houve aumento significativo nos sintomas de sonolência diurna no grupo de lições fisicamente ativas ($p<0,001$), sem diferenças nos grupos de pausas ativas ($p=0,641$) e controle ($p=0,324$). Não foram observadas mudanças significativas nas demais variáveis. **Conclusões:** Os achados sugerem que as lições fisicamente ativas são uma intervenção eficaz para melhorar o controle inibitório, a memória de trabalho e a atenção visual em crianças do primeiro ano do ensino fundamental.

Palavras-chave: Comportamento sedentário; Cognição; Escolares.

ABSTRACT

Introduction: Intervention strategies such as active breaks and physically active lessons have shown promising effects in reducing sedentary behavior and improving academic performance. However, significant scientific gaps persist, particularly regarding the effects on cognitive function. Additionally, there is a scarcity of evidence from middle- and low-income countries like Brazil, and few studies compare diverse types of interventions, limiting the understanding of the relative effectiveness of these strategies. **Objective:** To investigate the effectiveness of active breaks and physically active lessons on cognitive function and health indicators in elementary school children. **Methods:** This study is a cluster-randomized clinical trial conducted in municipal schools in Aracaju, SE. Six schools were randomly assigned to three groups: 1) Active Breaks (2 schools with 6 classes, $n=61$) with 5 to 10-minute movement breaks between lessons to interrupt sitting time; 2) Physically Active Lessons (2 schools with 5 classes, $n=77$) combining movement with pedagogical content; and 3) Control (2 schools with 5 classes, $n=46$) following the traditional curriculum. The interventions took place over 8 weeks, from September to November 2022. Cognitive function was assessed by reaction time and total correct responses in five computerized tests: Visual Search (visual attention), Go/NoGo (inhibitory control), Mental Rotation (mental rotation), Posner Cueing (visual attention), and Digit Span (working memory). Physical activity was assessed objectively by pedometers and subjectively by the Web-CAAFE questionnaire. Quality of life was measured by the quality of life assessment scale (AUQEL), daytime sleepiness by the pediatric daytime sleepiness scale (PDSS), and school perception by a questionnaire with responses on a five-point visual analog scale. Generalized Estimating Equations models adjusted for age and sex were used to verify the effect of interactions over time. Statistical analyses were conducted in R, with a significance level of 5%. **Results:** In inhibitory control, there was a significant reduction in reaction time in the physically active lessons group ($p<0.001$), with no differences in the active breaks ($p=0.991$) and control ($p=0.425$) groups. For visual attention, there were significant changes in the total correct responses in the Cueing test for the physically active lessons group ($p=0.014$), but not for the active breaks ($p=0.078$) and control ($p=0.405$) groups. There was also a significant reduction in reaction time in the physically active lessons group ($p<0.001$), but not in the active breaks ($p=0.222$) and control ($p=0.112$) groups. In working memory, there was a significant increase in total correct responses in the physically active lessons group ($p<0.001$), while the active breaks ($p=0.797$) and control ($p=0.816$) groups showed no significant differences. There was a significant increase in daytime sleepiness symptoms in the physically active lessons group ($p<0.001$), with no differences in the active breaks ($p=0.641$) and control ($p=0.324$) groups. No significant changes were observed in the other variables. **Conclusions:** The findings suggest that physically active lessons are an effective intervention for improving inhibitory control, working memory, and visual attention in first-year elementary school children.

Keywords: Sedentary behavior; Cognition; Schoolchildren.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	24
2.1	Objetivo geral	24
2.2	Objetivo específico.....	24
3	METODOLOGIA.....	25
3.1	Delineamento do estudo	25
3.2	Participantes	25
3.3	Aspectos éticos	26
3.4	Características da intervenção.....	28
3.5	Treinamento e suporte para os professores.....	29
3.6	Estagiários	30
3.7	Coletas de dados	30
3.8	Desfechos	31
3.8.1	Desfecho primário	31
3.8.2	Desfechos secundários.....	33
3.9	Tratamento dos dados	36
3.10	Análises estatísticas.....	37
4	RESULTADOS	38
5	DISCUSSÃO	44
6	CONCLUSÃO	49
7	REFERÊNCIAS.....	50
8	APÊNDICES	61
9	ANEXOS	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma dos participantes do estudo.....	27
Figura 2. Desenho experimental do estudo.....	30
Figura 3. Testes cognitivos realizados.....	32

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Estudos envolvendo lições fisicamente ativas e/ou pausas ativas nos desfechos de atividade física, desempenho acadêmico e função cognitiva.....	18
Tabela 2. Descrição dos participantes no baseline. Média $\pm$ DP.....	26
Tabela 3. Descrição dos dados pedômetros. Md(min-max).....	33
Tabela 4. Resultados das avaliações no baseline (n=184). Média $\pm$ DP.....	39
Tabela 5. Resultados das equações de estimativas generalizadas e post hoc nos desfechos principais. MME (IC95%).	41
Tabela 6. Resultados das equações de estimativas generalizadas e post hoc nos desfechos secundários. MME (IC95%).	43

1 INTRODUÇÃO

Na última década, houve um aumento significativo no número de estudos sobre o comportamento sedentário, em grande parte devido ao seu reconhecimento como um problema de saúde pública (1). Por muito tempo, o termo foi compreendido como sinônimo de inatividade física. No entanto, à medida que o conceito foi melhor compreendido, o comportamento sedentário passou a ser reconhecido como um comportamento distinto da inatividade física (2).

Enquanto a inatividade física se refere à realização insuficiente de atividade física moderada a vigorosa, ou seja, não atender recomendações específicas de atividade física (3). O comportamento sedentário é definido por qualquer atividade realizada em vigília e que resulte em um gasto energético menor ou igual a 1,5 equivalentes metabólicos, sendo realizada nas posições sentada, reclinada ou deitada (4). Os comportamentos sedentários mais comuns incluem assistir à TV, jogar videogame, utilizar o computador, smartphones (geralmente agrupados como tempo de tela), viajar de carro, ler, estudar, entre outros. Desta forma, compreendendo que a atividade física e o comportamento sedentário são distintos, é importante notar que é possível atender ou até exceder as recomendações de atividade física e, ainda assim, passar a maior parte do tempo envolvido em comportamentos sedentários (2,5).

Apesar de o conceito de comportamento sedentário ser distinto naquela época, estudos como os de Morris et al. (6) na década de 1950 já identificavam diferenças nos resultados de saúde cardiovascular entre motoristas de ônibus (que passavam longas horas na posição sentada) e cobradores de ônibus (que se mantinham mais ativos durante o expediente). Entretanto, apenas no início dos anos 2000 é que as primeiras evidências empíricas oriundas de estudos com medidas de autorrelato (geralmente através de questões com itens únicos sobre o tempo de TV ou o tempo total passado sentado) começaram a se consolidar, especialmente sobre as associações prejudiciais entre o comportamento sedentário e os riscos cardiometabólicos (7). E a partir do surgimento e do acesso a medidas objetivas através de dispositivos capazes de detectar a aceleração (como acelerômetros) ou transições posturais (como inclinômetros) que conseguimos uma melhor compreensão e quantificação do comportamento

sedentário. Isso possibilitou uma identificação mais precisa do tempo total gasto sentado ao longo de um dia completo (8).

Atualmente, há evidências significativas em adultos que a exposição a longos períodos de tempo sentado, tanto o tempo total sedentário quanto os episódios prolongados e ininterruptos, está associada a um aumento significativo no risco de mortalidade cardiovascular e por todas as causas, além de doenças cardiovasculares incidentes e diabetes tipo 2 (9–12). Nos últimos anos, os estudos sobre a população pediátrica têm ganhado destaque (13–18), especialmente porque a infância e adolescência representam períodos críticos de desenvolvimento e estabelecimento de hábitos e estilos de vida que tendem a perdurar ao longo da vida (19,20). Ademais, altos níveis de comportamento sedentário tem sido observado entre crianças e adolescentes em idade escolar, independentemente das diferenças culturais ou do nível socioeconômico do país (13). Além disso, evidências recentes associam o tempo prolongado de comportamento sedentário com excesso de peso, obesidade, maior risco cardiovascular, piora na saúde mental, comprometimento da função cognitiva e baixo desempenho acadêmico em crianças (21,22,14,23,17,24).

Diante dessas evidências, diversos países e organizações têm se empenhado em apresentar políticas e recomendações para reduzir, interromper e substituir o comportamento sedentário nos diferentes contextos da rotina infantil (25–30). Algumas dessas recomendações sugerem que, além de serem fisicamente ativas (60 minutos de atividade física moderada a vigorosa por dia), crianças em idade escolar devem reduzir o tempo de exposição a telas, considerando os possíveis efeitos negativos sobre a quantidade e a qualidade do sono, entre outros desfechos, e interromper o tempo sentado o máximo possível (25–27,29).

Adicionalmente, as recomendações canadenses de 24 horas de comportamentos de movimento para jovens sugerem a substituição de longos períodos em comportamento sedentário por atividades físicas leves (29). Essas recomendações têm se baseado em estudos que identificaram benefícios da atividade física leve e da substituição do comportamento sedentário por essa intensidade de atividades físicas em relação a desfechos de saúde (31–33).

Considerando esse contexto, a escola tem se tornado alvo de pesquisas e intervenções para reduzir o comportamento sedentário (1), em grande parte devido ao tempo diário que as crianças passam nesse ambiente (34). Este tempo pode variar de acordo com a regulamentação de cada país. Por exemplo, em países de renda alta, como Estados Unidos e Reino Unido, o modelo de ensino é o de escolas em tempo integral, onde as crianças costumam passar cerca de 8 horas diárias na escola (35,36). Já em países de renda média-baixa, como o Brasil, as crianças geralmente frequentam a escola apenas por um turno (quatro horas), seja pela manhã ou à tarde (37,38). Embora o tempo varie entre os países e os modelos de ensino adotados, as evidências sugerem que, em vários contextos educacionais, esse tempo representa entre 60% e 80% do total de horas das crianças na escola (35,39,36,37).

Além disso, o contexto educacional tem sido um ponto focal de pesquisas, principalmente devido à facilidade de acesso a essa população e à viabilidade de implementar intervenções com o intuito de reduzir o comportamento sedentário e modificar hábitos (40,34). Outra razão está relacionada principalmente à organização da sala de aula. Desde meados do século XIX, os modelos tradicionais de ensino têm configurado as salas de aula de maneira semelhante: mesas e cadeiras em fileiras, onde, enquanto o professor se move ao redor da sala, as crianças permanecem sentadas para aprender (41,1). Essa disposição acaba incentivando longos períodos de permanência na posição sentada entre as crianças (34,37). Adicionalmente, evidências anteriores indicam um aumento significativo no comportamento sedentário total após a entrada no sistema escolar (42,43).

Nesse contexto, estratégias destinadas a diminuir o comportamento sedentário e otimizar o tempo na sala de aula têm recebido considerável atenção (44,45). Intervenções para aumentar a atividade física e reduzir o comportamento sedentário na escola podem ocorrer de diversas maneiras durante o tempo escolar total ou em partes específicas: a) nos intervalos (ou durante lanches e recreios), b) nas aulas de educação física e c) antes e/ou depois do horário escolar (44). Além disso, essas intervenções podem apresentar diferentes características de implementação, seja no ambiente da sala de aula ou no modelo de ensino, e podem ser conduzidas por pesquisadores, agentes externos à instituição treinados para esse fim ou até mesmo pelos próprios professores (45).

Duas estratégias de intervenção para reduzir o comportamento sedentário em sala de aula têm ganhado destaque recentemente (45). A primeira são as pausas fisicamente ativas, que consistem em interromper (por 5 a 15 minutos) uma aula sentada para realizar atividades físicas em sala, podendo ser integradas à rotina de aula e combinadas ou não com o conteúdo pedagógico, com o intuito de interromper os longos períodos de sedentarismo das crianças (46–48). As vantagens desse tipo de intervenção incluem, não necessitar espaços ou equipamentos especiais, permitir que os professores escolham o momento de usá-las conforme as necessidades das aulas e ocupar curtos períodos sem consumir muito tempo da aula (49,48). Evidências sugerem que a implementação de pausas fisicamente ativas aumenta os níveis de atividade física de crianças (50–52). Além disso, têm sido observados resultados promissores no desempenho acadêmico (53–55) e na função cognitiva (53,56,57).

Entretanto, o tipo de estratégia de pausa ativa implementada pode gerar resultados distintos na função cognitiva. Por exemplo, Howie et al. (53) não observaram efeitos nas funções cognitivas avaliadas em pausas para exercícios, porém observaram efeitos no desempenho em matemática em comparação com o grupo controle. Já no estudo de Egger et al. (57), pausas que exigiam alto envolvimento cognitivo e esforço físico geraram maiores ganhos no controle inibitório e memória de trabalho quando comparadas as pausas com apenas esforço físico ou apenas com envolvimento cognitivo. Ainda assim, as pausas fisicamente ativas parecem ser uma estratégia favorável para alcançar a meta de 60 minutos diários de atividade física recomendada pela Organização Mundial da Saúde (48,58), e para melhorar o desempenho acadêmico das crianças (58).

A segunda estratégia refere-se às lições fisicamente ativas, que consistem em integrar o movimento como parte integrante do processo de aprendizagem. Isso implica substituir aulas consideradas "sedentárias" por aulas que combinem atividade física com o conteúdo pedagógico, como a utilização de jogos populares (por exemplo, a amarelinha para ensinar matemática), com o objetivo de reduzir o tempo em que as crianças permanecem em posições sedentárias e incentivar um ambiente mais dinâmico (46,47,59). Esse tipo de intervenção tem sido considerada uma estratégia prática, viável e de baixo custo. Isso porque o tempo é otimizado, não exigindo interrupções no tempo designado para o ensino dos conteúdos, uma

vez que a atividade física é integrada à parte acadêmica. Adicionalmente, os recursos humanos e materiais necessários para essas atividades estão geralmente disponíveis na própria escola (46). Estudos anteriores sugerem que a implementação de atividades físicas em sala de aula melhora os níveis gerais de atividade física (59,60), desempenho acadêmico (46,47,61,59) e desempenho cognitivo (62–65).

No geral, resultados promissores são observados para as estratégias de pausas ativas e lições fisicamente ativas. Por exemplo, melhorias na função cognitiva tem sido sugerida como um mecanismo para explicar os efeitos positivos no desempenho acadêmico (66,67). Melhorias em funções executivas como controle inibitório e memória de trabalho pode melhorar a capacidade das crianças de controlar seu impulsos e reter informações para posteriormente trabalhar mentalmente com ela, possibilitando um melhor aprendizado (68,69). A atenção visual que está relacionada ao controle inibitório (70) e permite que nos concentremos em estímulos visuais específicos, ignorando outros estímulos ao nosso redor. Isso é especialmente importante no contexto educacional, onde os alunos precisam focar em informações específicas, como texto em um livro ou imagens em uma apresentação. Outra habilidade muito relacionado ao desempenho acadêmico é a rotação mental (71), onde evidências apontam treinar habilidades espaciais melhoram o aprendizado de matemática (72)

Apesar de não estar claro os mecanismos de como as lições fisicamente ativas e as pausas ativas atuam na melhora da função cognitiva. Acredita-se que mecanismos pelos quais a atividade física melhora o desempenho cognitivo são explicados por vias neurobiológicas, psicossociais e comportamentais (73). Uma das principais teorias sugere que o metabolismo energético induzido pelo exercício impacta o sistema de fator neurotrófico derivado do cérebro, o qual, por sua vez, desempenha um papel crucial na neuroplasticidade do hipocampo (73–75). No entanto, os mecanismos por trás de intervenções como pausas ativas e lições fisicamente ativas, podem seguir caminhos distintos, por exemplo, os mecanismos das pausas ativas podem ser explicados pelo aumento dos níveis de atividade física com intensidade moderadas a vigorosas somado ao componente aspecto psicossocial (76,73). Por outro lado, os mecanismos das lições fisicamente ativas podem ser explicados pelo envolvimento das crianças em tarefas motoras mais

simples, onde a execução tenha foco principal na atenção a tarefa e componentes que envolvam regulação de comportamentos, uma vez, que as crianças passam a interagir mais entre si.

No entanto, existe uma grande heterogeneidade na base de evidências, possivelmente devido a diferenças no desenho da intervenção e nas medidas de resultados utilizadas, principalmente em desfechos como a função cognitiva (47,48,59). Além disso, a maioria dos estudos foram conduzidos em países de renda alta, o que pode implicar em diferenças significativas no tempo e nos recursos disponíveis para implementar tais atividades (47,48,77,59). Por exemplo, no contexto educacional brasileiro, onde as crianças geralmente passam menos tempo na escola (cerca de 4 horas diárias), onde a falta de estrutura nas escolas (salas pequena, climatização ruim), sala com excesso de aluno ou aluno com diferentes faixa etária é uma realidade comum, essas limitações podem representar barreiras significativas para a implementação de tais intervenções (38). Assim, é crucial ponderar sobre a transferência desses resultados promissores para outros contextos educacionais. Isso destaca a importância de investigações adicionais para avaliar a eficácia dessas intervenções e se elas podem produzir resultados positivos em crianças provenientes de diferentes realidades educacionais.

Ademais, a maioria dos estudos utilizaram apenas um tipo de intervenção de atividade física na sala de aula (por exemplo, lições fisicamente ativas). Dos poucos estudos que compararam mais de uma intervenção, a maior parte utilizaram principalmente variações de uma mesmo tipo de intervenção (pausas ativas *versus* pausa combinada com conteúdo pedagógico (54,55) e pausas ativas *versus* pausas com envolvimento cognitivo (57). E até onde sabemos, apenas um estudo examinou o efeito de lições fisicamente ativas e pausas ativas em crianças (78). Mavilidi & Vazou (78) avaliaram o efeito de duas intervenções de oito semanas com aulas de matemática integrada com atividade física e pausas fisicamente ativas sobre o desempenho de matemática em escolares do 4º e 5º ano do ensino fundamental e observaram que a integração da atividade física com a matemática tem efeitos mais fortes no desempenho de matemática do que as pausas fisicamente ativas e o ensino tradicional. No entanto, o estudo possui algumas limitações, que incluem não ter sido utilizado um desenho randomizado e a

amostra ser feita por conveniência, além de considerarem crianças que estavam no final do primeiro ciclo do ensino fundamental e não avaliaram funções cognitivas.

Desta forma, lacunas científicas ainda persistem, especialmente em relação aos efeitos na função cognitiva. São necessários mais estudos para verificar a transferência dos efeitos positivos observados para contextos educacionais de países com renda média-baixa, como é o caso do contexto brasileiro. Ademais, há uma escassez de estudos que comparam diferentes tipos de intervenções, principalmente diferenças entre aulas fisicamente ativas e pausas ativas (Tabela 1)

Tabela 1. Estudos envolvendo lições fisicamente ativas e/ou pausas ativas nos desfechos de atividade física, desempenho acadêmico e função cognitiva.

Estudo	País	Tipo de estudo	Duração	Amostra	Intervenção			
					Grupo experimental	Grupo controle	Tempo	Frequência
Ahamed et al., 2007	Canada	RCT	16 meses	n= 288 9-11 anos	Pausas ativas com exercícios aeróbicos	Aula tradicional	15 min	5 vezes na semana
Barboza et al., 2021	Brasil	RCT	9 meses	n= 61 8-10 anos	Integrou AF nas aulas de matemática, história, geografia, ciências, artes	Aula tradicional	15 min	3 vezes nas semanas
Bartholomew et al., 2018	Estados Unidos	RCT	3 anos	n=2493 9-10 anos	Dois grupos experimentais: 1) Integrou AF nas aulas de matemática 2) Integrou AF nas aulas de artes linguística	Aula tradicional	10-15 min	5 vezes na semana
Beck et al., 2016	Dinamarca	RCT	6 semanas	n=165 7-8 anos	Dois grupos experimentais: 1) Integrou habilidades motoras grossas nas aulas de matemática 2) Integrou habilidades motoras finas nas aulas de matemática	Aula tradicional	60 min	3 vezes na semana
Berg et al., 2019	Holanda	RCT	5 semanas	n= 467 10-11 anos	Integrou exercícios de malabarismo nas aulas de tabuada (matemática)	Aula de tabuada (matemática) na posição sentada	5-8 min	4 vezes na semana
Boat et al., 2023	Itália	RCT	16 semanas	n= 192 8-9 anos	Integrou AF nas aulas de matemática e língua inglesa	Aula tradicional	60 min	8 vezes na semana (4 vezes matemática + 4 vezes língua inglesa)
Buchele Harris et al., 2018	Estados Unidos	Quase-Experimental	4 semanas	n= 121 10-11 anos	Dois grupos experimentais: 1) CBPA: Pausas ativas com exercícios bilaterais de coordenação motora por vídeos + uso de pulseira de rastreamento de atividade física 2) Fitbit-O: Utilizou somente a pulseira de rastreamento de atividade física	Aula tradicional + uso de pulseiras falsas (placebo)	6 min	5 vezes na semana
Callcott et al., 2015	Australia	Quase-Experimental	1 ano	n=297 4-5 anos	Três grupos experimentais: 1) Grupo combinado: alfabetização + movimento 2) Grupo alfabetização: Método "Let's Decode" para ensino da consciência fonológica 3) Grupo movimento: método "Moving on with Literacy" ensino através de movimento corporais	Aula tradicional	15 min	5 vezes na semana

Tabela 1. Continuação.

Estudo	País	Tipo de estudo	Duração	Amostra	Intervenção			
					Grupo experimental	Grupo controle	Tempo	Frequência
de Greef et al., 2016a	Holanda	Cluster-RCT	22 semanas	n=376 7-9 anos	Integrou AF nas aulas de matemática e linguagem	Aula tradicional	20-30 min	3x na semana
de Greef et al., 2016b	Holanda	Cluster-RCT	2 anos	n=499 7-9 anos	Integrou AF nas aulas de matemática e linguagem	Aula tradicional	20-30 min	3x na semana
Donnelly et al., 2009	Estados Unidos	Cluster-RCT	3 anos	n=454 7-9 anos	A+PAAC: Integrou AF no currículo acadêmico	Aula tradicional	90 min por semana	-
Donnelly et al., 2017	Estados Unidos	Cluster-RCT	3 anos	n=584 7-9 anos	Integrou AF no currículo acadêmico	Aula tradicional	20 min	5x na semana
Drummy et al., 2016	Irlanda	Cluster-RCT	12 semanas	n= 107	Pausas ativas com exercícios aeróbicos	Aula tradicional	15 min	5x na semana
Egger et al., 2019	Suíça	RCT	20 semanas	n= 142	1) Grupo combinado: pausas ativas com alto esforço físico e alto envolvimento cognitivo 2) Grupo aeróbico: pausas ativas com alto esforço físico e baixo envolvimento cognitivo	Grupo de cognição: pausa com baixo esforço físico e alto envolvimento cognitivo	20 min	5x na semana
Elofsson et al., 2018	Suécia	Quase-Experimental	3 semanas	n=53 5-6 anos	Atividade física e música combinada com aulas de matemática	Aula tradicional	30 min semana	-
Erwin et al, 2012	Estados Unidos	Quase-Experimental	20 semanas	n=29 8-9 anos	Intervalos combinado com conteúdo de matemática e leitura	Aula tradicional	20 min	5x na semana
Fedewa et al., 2015	Estados Unidos	RCT	1 ano	n=460 8-11 anos	Pausas ativas combinada com o currículo	Aula tradicional	20 min	5x na semana
Fedewa et al., 2018	Estados Unidos	Quase-Experimental	9 meses	n= 460 8-11 anos	1) Pausas ativas com exercício aeróbico somente 2) Pausa ativa com exercício aeróbico + conteúdo acadêmico	Sem grupo controle	10 min	5x na semana
Gammon et al, 2019	Reino unido	Cluster-RCT	3 semanas	n=205 11-14 anos	Atividade física combinado com o currículo	Aula tradicional	não relatou o tempo e a frequência,	
Have et al., 2018	Dinamarca	RCT	1 ano	n=505 7-8 anos	Integrou AF nas aulas de matemática	Aula tradicional	45 min	6x na semana
Hill et al., 2010	Escócia	Crossover	2 semanas	n= 1224 8-11 anos	Pausas ativas com exercícios aeróbicos	Semana controle, aulas tradicionais	10-15 min por dia	-
Hill et al., 2011	Escócia	Crossover	2 semanas	n= 552 8-12 anos	Pausas ativas com exercícios aeróbicos	Semana controle, aulas tradicionais	10-15 min por dia	-

Tabela 1. Continuação.

Estudo	País	Tipo de estudo	Duração	Amostra	Intervenção			
					Grupo experimental	Grupo controle	Tempo	Frequência
Howie et al., 2015	Estados Unidos	Quase-Experimental	4 semanas	n= 96 9-12 anos	Três condições de pausas ativas: 1) 5 minutos de exercícios aeróbicos 2) 10 minutos exercícios aeróbicos 3) 20 minutos exercícios aeróbicos	10 minutos sentados	5 ou 10 ou 20 min	2x por semana
Hraste et al., 2018	Croácia	N-RCT	3 semanas	n=36 10-11 anos	Combinação de AF com matemática	Ensino tradicional	45 min	4x por semana
Janssen et al., 2014	Holanda	Crossover	4 semanas	n= 123 10-11 anos	Três condições de pausas: 1) pausa ativa com AFM 2) pausa ativa com AFV 3) pausa passiva	Sem pausa	15 min	-
Kirk et al., 2014	Estados Unidos	Quase-Experimental	6 meses	n=72 3-4 anos	Combinação de movimento com currículo de alfabetização	Aula tradicional	30 min	5x na semana
Kirk et al., 2016	Estados Unidos	Quase-Experimental	8 meses	n=54 3-4 anos	Combinação de movimento com currículo de alfabetização	Aula tradicional	30 min	5x na semana
Klinkenborg et al., 2011	Estados Unidos	Quase-Experimental	4 semanas	n=54 8-9 anos	Combinação de AF com aulas de física	Aula tradicional	30 min	12 sessões durante o período de intervenção
Layne et al., 2021	Estados Unidos	C-RCT	4 semanas	n= 40 8-9 anos	Pausa ativa com uso de videogame "FitNexx" das aulas de matemática	Aula tradicional	10 min	5x na semana
Leandro et al., 2018	Portugal	Quase-Experimental	4 semanas	n=117 7-8 anos	Combinação de AF com currículo de matemática	Aula tradicional	60 min	1x por semana
Lisahunter et al., 2014	Australia	Quase-Experimental	20 semanas	n= 107 10-12 anos	energizadores: programa AKAM (Active Kids Active Minds) intervalos com AF	Aula tradicional	30 min	5x na semana
Liu et al., 2008	China	N-RCT	9 meses	n=753 6-12 anos	Integração de AF em todo o currículo acadêmico	Aula tradicional	10 min	5x por semana
Ma et al., 2015	Canadá	Crossover	3 semanas	n= 88 9 - 12 anos	Pausa com 20 segundos de exercícios aeróbicos de intensidade vigorosa + 10 segundos de descanso	-	3-4 min	
Magistro et al., 2022	Itália	RCT	2 anos	82	Combinação de AF com aulas de matemática	Aula tradicional	8 horas por semana	-
Mahar et al., 2006	Estados Unidos	RCT	12 semanas	n=243 9-10 anos	Energizadores combinado com o currículo básico	Aula tradicional	10 min/dia	-
Martin et al., 2017	Irlanda	RCT	8 semanas	n=248 8-12 anos	Integração de AF no currículo de matemática e inglês	Aula tradicional	20 min/dia	-

Tabela 1. Continuação.

Estudo	País	Tipo de estudo	Duração	Amostra	Intervenção			
					Grupo experimental	Grupo controle	Tempo	Frequência
Mavilidi et al., 2018	Australia	RCT	4 semanas	n=115 4-5 anos	1) Aulas de Matemática Ativa 2) Observando as aulas de Matemática Ativa 3) Aulas de atividades não integradas	Aula tradicional	15 min/ semana	-
Mavilidi et al., 2020	Australia	Quase-Experimental	1 dia	n= 68 11-12 anos	Pausas ativas com exercícios aeróbicos	Jogo de vocabulário (sentado)	10 min	-
McCrary Spitzer et al., 2015	Estados Unidos	Quase-Experimental	9 meses	n= 14 6-7 anos	Integração de AF com os currículos de matemática e linguagem	Aula tradicional	30-40 min/dia	-
Mead et al., 2016	Estados Unidos	Quase-Experimental	Não está claro	n= 81 6-11 anos	Dois grupos experimentais: 1) Exercícios aeróbicos de 10 minutos 2) Sentar-se em bolas de estabilidade	Aula tradicional	10 min/dia	-
Miller et al., 2015	Reino unido	RCT	6 meses	n=372 8-10 anos	Integração de AF nos currículos de matemática e inglês	Aula tradicional	20-30 min / dia	-
Mullender-Wijnsma et al., 2015	Holanda	N-RCT	21 semanas	n=228 7-9 anos	Integração de AF nos currículos de matemática e inglês	Aula tradicional	30-45 min	-
Mullender-Wijnsma et al., 2016	Holanda	RCT	2 anos	n=499 7-9 anos	Integração de AF nos currículos de matemática e linguagem	Aula tradicional	30 min	-
Mullender-Wijnsma et al., 2015b	Holanda	Quase-Experimental	21 semanas	n= 228 7-9 anos	Integração de AF nos currículos de matemática e linguagem	Aula tradicional	30 min	-
Murtagh et al., 2013	Irlanda	RCT	5 dias	n= 90	Pausas ativas com exercícios aeróbicos	Aula tradicional	10 min/dia	-
Norris et al., 2015	Reino unido	RCT	1 dia	n=85 9-10 anos	Combinação entre AF e uma realidade virtual com o tema dos Jogos Olímpicos de Londres 2012	Versão sedentária da realidade virtual	30 min	-
Norris et al., 2018	Reino unido	Cluster-RCT	6 semanas	n=264 8-9 anos	Intervalos com realidade virtual durante as aulas de inglês e matemática	Aula tradicional	10 min	3 x por semana
Oliveira et al., 2023	Brasil	RCT	2 anos	n= 61 8-10 anos	Combinando atividade física nas aulas de matemática, história, geografia, ciências, arte	Aula tradicional	15 min	3x nas semanas
Reed et al., 2010	Estados Unidos	RCT	3 meses	n=155 9-10 anos	Integração de AF nos currículos de matemática, linguagem e ciências Sociais	Aula tradicional	30 min	3x por semana
Reznik et al., 2015	Estados Unidos	RCT	8 semanas	n=988 5-7 ano	Integração de AF nas aulas de inglês e espanhol	Aula tradicional	30 min/dia	-
Riley et al., 2015	Australia	RCT	6 semanas	n=54 10-12 anos	Integração de AF nas aulas de matemática	Aula tradicional	60 min	3x por semana
Riley et al., 2016	Australia	RCT	6 semanas	n=240 10-12 anos	Integração de AF nas aulas de matemática	Aula tradicional	60 min	3x por semana

Tabela 1. Continuação.

Estudo	País	Tipo de estudo	Duração	Amostra	Intervenção			
					Grupo experimental	Grupo controle	Tempo	Frequência
Schmidt et al., 2016	Suíça	Quase-Experimental	3 semanas	n= 92 11-12 anos	Três grupos experimentais: 1) 10 minutos de atividade física combinada com alta demanda cognitiva 2) 10 minutos de atividade física com baixa demanda cognitiva 3) 10 minutos sentados com alta demandas cognitivas	10 minutos sentados com baixa demanda cognitiva	10 min	5x na semana
Schmidt et al., 2019	Suíça	RCT	2 semanas	n= 104	Pausas ativas com exercícios aeróbicos	Aula tradicional	10 min/dia	
Shoval et al., 2018	Israel	RCT	145 dias	n=160 4-6 anos	1) Integração de AF em todo o currículo 2) Movimento sem instrução acadêmica	Aula tradicional	90 min	-
Silva et al., 2023	Brasil	RCT	2 anos	n= 61 8-10 anos	Combinando atividade física nas aulas de matemática, história, geografia, ciências, artes	Aula tradicional	15 min	3x na semana
Szabo-Reed et al., 2017	Estados Unidos	RCT	3 anos	n=584 7-10 anos	Integração de AF em todo o currículo	Aula tradicional	20 min/dia	-
Trost et al., 2008	Estados Unidos	RCT	8 semanas	n=42 3-4 anos	Integração de AF em todo o currículo	Aula tradicional	20 min/dia	
van den Berg et al., 2019	Holanda	Cluster-RCT	9 semanas	n= 512 9-12 anos	Imitação com vídeo 'Just Dance'	Aula tradicional	10 min	-
Van den Berg et al., 2016	Holanda	Quase-Experimental	3 dias	n= 195 10-13 anos	Três grupos experimentais: 1) Exercício aeróbico 2) Exercício coordenativo 3) Exercício de força	Aula tradicional	12 min	-
Vazou et al., 2017	Estados Unidos	Quase-Experimental	8 semanas	n=284 9-11 anos	Integração de AF em todo o currículo	Aula tradicional	10-12 min	-
Vetter et al., 2018	Australia	Quase-Experimental	6 semanas	n=85 9-10 anos	Integração de AF nas aulas de matemática	Aula tradicional	20 min	3x por semana
Watson et al., 2019	Australia	RCT	6 semanas	374	Pausas ativas com exercícios aeróbicos	Aula tradicional	15 min/ dia	-
Whit-Glover et al., 2011	Australia			4599	Pausas ativas com "Instant Recess®"	Aula tradicional	10 min	-
Wilson et al., 2015	Australia	Crossover	4 semanas	58	Pausas ativas com exercícios aeróbicos	Aula passiva (ex, leitura)	10 min	4x na semana

Tabela 1. Continuação.

Estudo	País	Tipo de estudo	Duração	Amostra	Intervenção			
					Grupo experimental	Grupo controle	Tempo	Frequência
Mavilidi et al., 2020	Australia	RCT	4 semanas	n= 87 8-10 anos	Duas condições de pausas ativas: 1) Exercícios aeróbicos exclusivamente 2) exercício aeróbico combinado com conteúdo de matemática	Aula tradicional	5 min	3x na semana
Mavilidi et., 2021	Estados Unidos	Quase-Experimental	8 semanas	n= 560 9-11 anos	Dois grupos experimentais: 1) Integração de AF nos planos de aulas de matemática 2) Interrupção para exercício aeróbico	Aula tradicional	10-12 min	-
Fisher et al., 2023	África do Sul	Quase-Experimental	16 semanas	n= 119 6-8 anos	Integração de AF no plano de aula de matemática	Aula tradicional	30 min	2x por semana

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar a efetividade da implementação de pausas ativas e lições fisicamente ativas sobre funções cognitivas e indicadores de saúde em crianças do ensino fundamental.

2.2 Objetivo específico

- Avaliar a introdução de pausas ativas e lições fisicamente ativas sobre o controle inibitório, memória de trabalho, atenção visual e rotação mental;
- Avaliar a introdução de pausas ativas e lições fisicamente ativas sobre atividade física, qualidade de vida, sonolência diurna;
- Avaliar a introdução de pausas ativas e lições fisicamente ativas sobre a percepção da escola.

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento do estudo

O presente estudo é ensaio clínico randomizado por cluster, realizado ao longo de 8 semanas em escolas municipais de Aracaju, SE, em 2022. Uma das oito regiões do município de Aracaju (79) foi selecionada aleatoriamente. Todas as escolas dessa região com pelo menos duas turmas do primeiro ano do ensino fundamental foram convidadas a participar. Seis escolas aceitaram o convite e foram aleatoriamente distribuídos em três grupos: 1) grupo de intervenção com lições fisicamente ativas (duas escolas); 2) grupo de intervenção com pausas ativas (duas escolas); e 3) grupo controle (duas escolas). As turmas do 1º ano de cada escola foram selecionadas e os alunos matriculados nessas turmas foram convidados a participar do estudo (figura 1).

3.2 Participantes

Um total 184 crianças do 1º ano do Ensino Fundamental de ambos os sexos, com idade média de $7,0 \pm 0,7$ anos participaram do estudo (Tabela 2). Como critérios de inclusão, as crianças deveriam estar regularmente matriculadas nas escolas selecionadas, não apresentarem nenhum impedimento para participação nas intervenções ou avaliações, e retornarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) devidamente assinado pelos pais ou responsáveis. As crianças que se recusaram a participar das avaliações foram excluídas do estudo.

Tabela 2. Descrição dos participantes no baseline. Média $\pm$ DP.

	Grupo controle	Grupo lições	Grupos pausas		Todos
Características	(n=46)	(n=77)	(n=61)	p-valor	(n=184)
Demográficas					
Idade (anos)	7,28±1,23	6,84±0,39	6,88±0,34	0,106 ^b	7,0±0,7
Meninas (%)	21 (45,7)	43 (55,8)	33 (54,1)	0,530 ^c	97 (52,7)
Meninos (%)	25 (54,3)	34 (44,2)	28 (45,9)		87 (47,3)
Antropométricas					
Estatura (m)#¶	1,21±0,09	1,16±0,07	1,16±0,07	<0,001 ^a	1,17±0,08
Peso (kg)	25,5±6,6	23,8±5,4	24,3±6,3	0,235 ^b	24,4±6,0
IMC (kg/m²)	17,3±2,9	17,7±3,0	17,2 (3,9)	0,717 ^b	17,6±3,3

Nota: Valores apresentado em média e desvio padrão, exceto para o sexo apresentado em frequência absoluta e relativa. DP, desvio padrão. a, Anova – One way. b, Kruskal-Wallis. c, Qui-quadrado. #, diferença entre o grupo controle vs grupo lições. ¶ diferença entre grupo controle vs grupo pausas.

3.3 Aspectos éticos

O trabalho está em conformidade com o Código de Ética da Associação Médica Mundial (Declaração de Helsinque) e recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe (Número do parecer: 5.301.398). O estudo foi relatado de acordo com a declaração CONSORT (80) para ensaios randomizados e o Guia para Descrição e Replicação de Intervenções – TIDieR (Apêndice A).

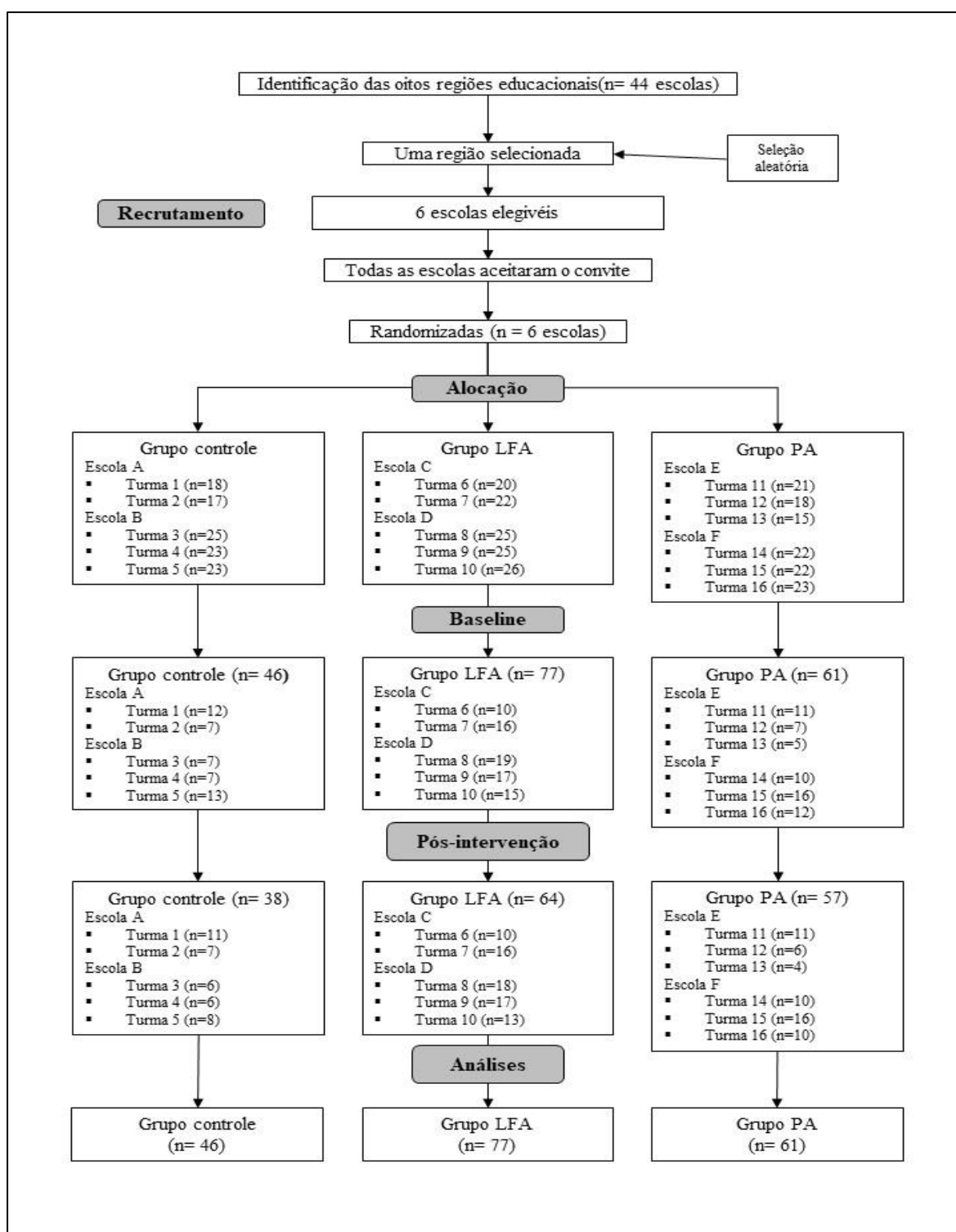


Figura 1. Fluxograma dos participantes do estudo.

3.4 Características da intervenção

As intervenções ocorreram em setembro, logo após a avaliação inicial e retorno das férias, e finalizadas no mês de novembro de 2022, totalizando 8 semanas. As intervenções ocorreram na própria sala de aula e todos os alunos das turmas de intervenção participaram das atividades, mas apenas os alunos que compuseram a amostra foram avaliados.

Para escolas com lições fisicamente ativas, os professores foram orientados a substituir algumas lições sedentárias por lições que integrassem a atividade física ao conteúdo pedagógico das disciplinas de português e matemática (por exemplo, formar letras com partes do corpo, uso de brincadeiras populares) nos dias sem as aulas de educação física. Para manter a aderência dos professores, foram solicitados que inicialmente fossem realizadas intervenções entre 1 e 2 duas vezes na semana, aumentando gradativamente à medida que se sentisse mais engajado com as intervenções. O foco principal foi reduzir o comportamento sedentário, substituindo o modelo tradicional de aulas por atividades que estimulassem os alunos a ficarem em pé nos dias que as crianças não tivessem aulas de educação física.

Para escolas com pausas ativas, os professores foram orientados a interromper as atividades ou tarefas em aula sempre que possível, caso as crianças passassem muito tempo sentadas de maneira ininterrupta ($\pm$ 60 minutos). Nesses momentos, era realizada a inclusão de exercícios aeróbicos, de força, resistência entre outros sem relação nenhuma com o conteúdo da aula (por exemplo, polichinelos, agachamentos, coreografias) com duração de 5 a 10 minutos. Além disso, para reduzir a excitação após a atividade física e redirecionar a atenção para a tarefa novamente, eram realizados exercícios de volta à calma (por exemplo, alongamentos, exercícios de respiração) ao final da intervenção. Os professores deveriam realizar pelo menos uma pausa por dia, nos dias que não tivesse aula de educação física. Para garantir a aderência dos professores foram solicitados inicialmente que fosse realizado entre 1 e 2 vezes na semana, e aumentando gradativamente à medida que o professor se sentisse

mais engajado. O foco principal foi quebrar o longo tempo sentado das crianças em sala de aula com atividade física sem conexão com o conteúdo curricular nos dias que não houvesse aulas de educação física.

Para as escolas controle, os professores foram orientados a manter suas aulas normalmente, sem alteração das suas rotinas habituais. As escolas da rede municipal seguem o currículo que é disponibilizado e recomendado pela secretaria municipal de educação.

3.5 Treinamento e suporte para os professores

Todos os professores do grupo de intervenção foram convidados a participar de um curso de capacitação de 48 horas, dividido em quatro módulos e oferecido pela equipe do Projeto Erguer - Aracaju. Os encontros ocorreram entre os meses de julho e outubro de 2022, de forma presencial e remota, sendo separados por tipo de intervenção (lições fisicamente ativas e pausas ativas). A formação consistiu em sessões teóricas e práticas, incluindo uma visão geral da justificativa das intervenções e uma apresentação das atividades propostas, que também foram demonstradas na prática. Foi fornecido aos professores materiais didáticos com ideias, plano de aulas adaptados e suporte presencial dos estagiários do projeto. Além disso, os professores receberam sugestões sobre formas de adaptar as intervenções e adequar à sua realidade. Os professores do grupo controle não participaram de nenhuma sessão de treinamento e foram solicitados a continuar com as atividades escolares normais.

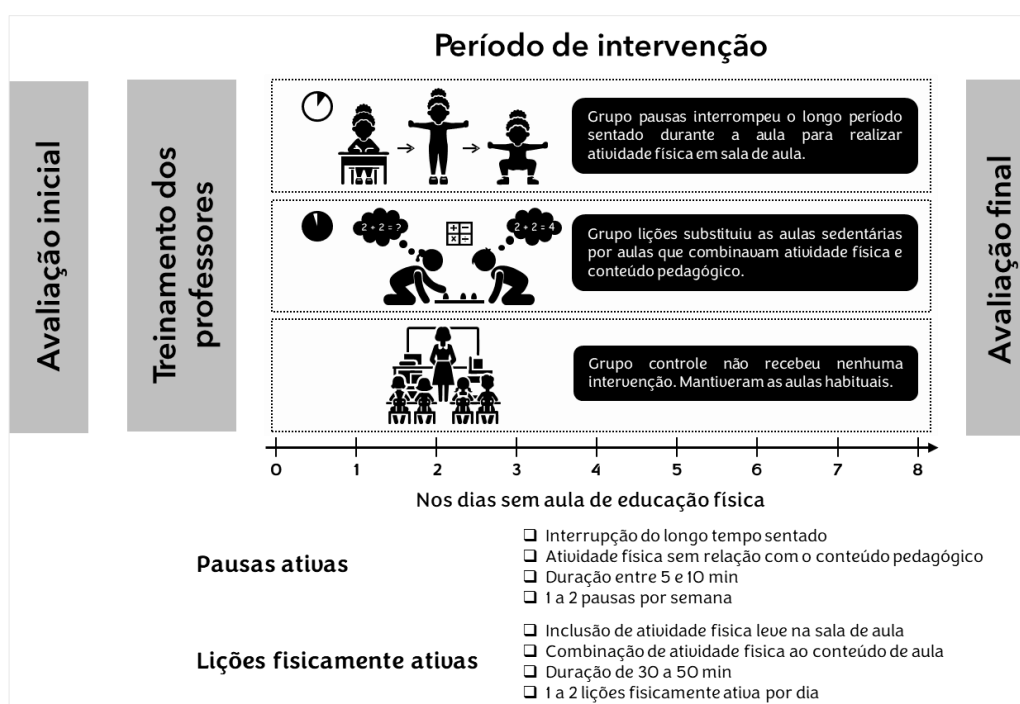


Figura 2. Desenho experimental do estudo.

3.6 Estagiários

Os estagiários, que eram alunos dos cursos de Pedagogia, Psicologia e Educação Física da Universidade de Sergipe, estiveram vinculados à prefeitura municipal de Aracaju. Sua principal função foi realizar avaliações, registrar e oferecer suporte aos professores de intervenção. Todos foram capacitados para essas tarefas por meio de treinamentos, cursos presenciais e remotos. Além das avaliações, também forneceram suporte aos professores durante as intervenções.

3.7 Coletas de dados

As coletas de dados ocorreram no início do estudo (baseline: março a julho de 2022) e novamente após as intervenções e final do calendário escolar (pós-intervenção: novembro e dezembro de 2022). Todas as crianças foram avaliadas em suas respectivas escolas.

3.8 Desfechos

3.8.1 Desfecho primário

O desfecho principal incluiu a avaliação de cinco aspectos da função cognitivas: controle inibitório, atenção visual, raciocínio espacial, orientação espacial e memória de trabalho. Testes computadorizados foram realizados utilizando a plataforma de código aberto JATOS (<http://www.jatos.org/>), e foram supervisionados por um psicólogo. Os testes foram realizados durante o turno em que a criança estudava e administrados pelos estagiários do projeto treinados para aplicar os testes. As crianças foram levadas individualmente da sala de aula para a sala de avaliação com o avaliador. O número total de acertos e o tempo gasto (em milissegundos) para completar cada teste foram utilizados como indicadores de desempenho cognitivo.

O controle inibitório foi avaliado pelo paradigma de Go/NoGo (81). O teste consistiu na apresentação gráfica de várias figuras em forma de semáforo, onde aleatoriamente foram alternadas as cores verde e vermelho. Ao aparecer a figura com o semáforo verde, a criança deveria pressionar uma tecla do computador. Já ao aparecer o semáforo vermelho, a criança deveria aguardar a mudança da figura, sem pressionar a tecla (figura 2a);

A atenção visual foi avaliada pelo paradigma do teste Busca visual (82). O teste consistiu na apresentação de várias figuras com diversas letras T distribuídas aleatoriamente. A criança foi instruída a pressionar uma tecla no computador todas as vezes que a letra T aparecia na posição normal (sem estar invertida) e na cor vermelha, mesmo que houvesse apenas uma letra desta forma, dentre muitas outras. Caso a figura apresentasse a letra T de forma invertida ou em outra cor (amarela), a criança deveria aguardar a mudança de figura, sem pressionar a tecla (figura 2b).

A atenção visual foi avaliada também pelo paradigma Posner (83). O teste consistiu na apresentação de quatro quadrados em formato de cruz (cima, baixo, direita e esquerda). A criança foi instruída a pressionar (no teclado numérico) o número correspondente à direção (quadrado) no qual aparecia a dica válida

(asterisco) e ignorar a dica inválida (seta). As setas indicavam direção diferente do asterisco, com objetivo de “induzir” a criança ao erro (figura 2d);

Rotação mental foi avaliado pelo teste de Rotação mental (84). O teste consistiu em encontrar, entre duas alternativas, a que correspondia à figura na cor cinza que era apresentada como exemplo, no entanto, nas alternativas as figuras estavam rotacionadas para a direita ou para a esquerda. A criança foi instruída a pressionar as teclas correspondentes (alternativa 1 ou 2) para responder (figura 2c);

A memória de trabalho foi avaliada pelo teste de Digit Span Forward (85). O teste consistiu na apresentação de uma sequência de dígitos e a criança precisava repetir a sequência apresentada. Se a criança conseguisse repetir a sequência, uma sequência maior de dígitos seria apresentada. O comprimento da sequência de dígitos só aumentava depois que o participante acertava pelo menos duas vezes a mesma sequência de mesmo comprimento. O teste encerrava quando a criança não conseguia mais repetir a sequência de números (figura 2e).

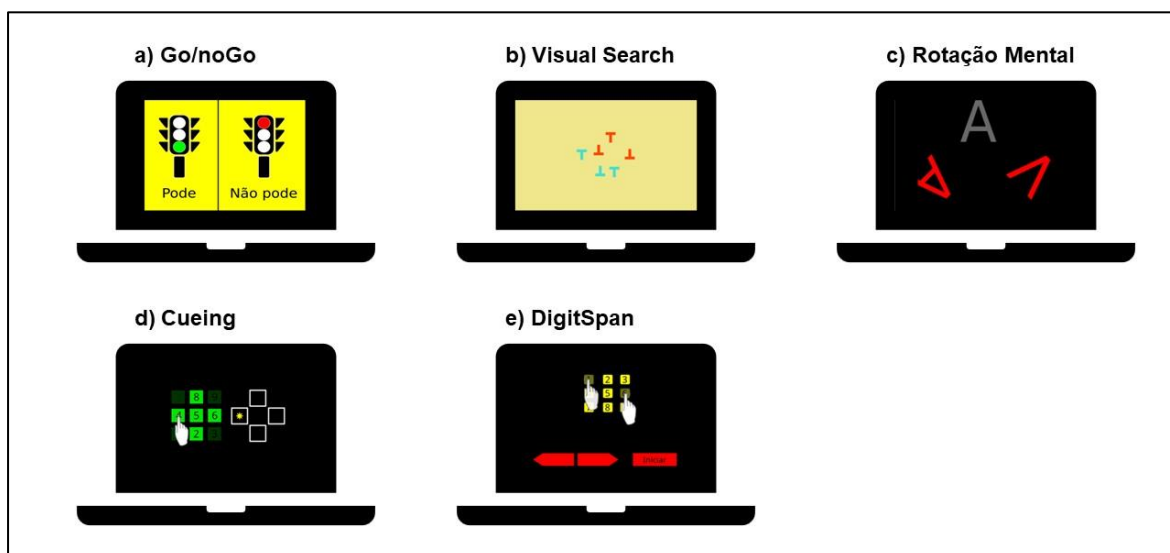


Figura 3. Testes cognitivos realizados.

3.8.2 Desfechos secundários

Nível de atividade física

Para a avaliação objetiva da atividade física, foram utilizados pedômetros Omron HJA-310. Os dispositivos foram fixados na parte direita do quadril das crianças, por meio de uma cinta elástica. Ao receber o aparelho, as crianças eram orientadas sobre o uso. Os pais das crianças também receberam instruções sobre a utilização dos aparelhos, por meio de uma cartilha informativa. Os pedômetros deveriam ser usados durante sete dias consecutivos, devendo ser retirados apenas para atividades aquáticas, banho e antes de dormir. Além do registro do total de passos durante a semana, foram registrados o número de passos quando as crianças chegavam à escola e antes de sair (para registro do número de passos dados no período escolar). Foram consideradas informações válidas para passos totais na semana o uso mínimo de pelo menos 2 dias na semana e 1 dia de fim de semana com valores mínimos de 1000 passos e máximos de 30.000 passos. Para escola, foram considerados pelo menos dois dias com valores mínimos de 100 passos.

Tabela 3. Descrição dos dados pedômetros. Md(min-max).

Dias com informações válidas	Pré			Pós		
	Controle	Lições	Pausas	Controle	Lições	Pausas
Na semana	6 (3-8)	7 (5-7)	7 (4-7)	6 (3-7)	6 (4-7)	6 (3-7)
Na escola	4 (2-5)	3 (2-4)	4 (2-5)	3,5 (2-5)	3 (2-5)	3 (2-5)

Nota: Valores apresentados em mediana e mínimo-máximo.

Como medida subjetiva, foram avaliadas a frequência diária de atividade física e do comportamento sedentário, foi utilizado o questionário eletrônico de Consumo Alimentar e Atividade Física de Escolares (Web-CAAFE). O Web-CAAFE é um questionário de autorrelato previamente validado (86), preenchido na internet e baseado no recordatório do dia anterior. Os participantes escolheram até 32 itens, de um total de 50 armazenados no sistema, que realizaram no dia anterior em três períodos (manhã, tarde, noite). A lista contém

cinco ícones de comportamento sedentário (um para tarefas acadêmicas, por exemplo, estudar, desenhar, fazer lição de casa; quatro dispositivos eletrônicos com tela, por exemplo, TV, videogame, computador e celular) e 27 ícones de atividade física classificados em: brincadeiras ativas (esporte com bola, brincar de pegar, futebol, dançar, bola de gude, pular corda, ginástica, pular elásticos, brincar no parque, brincar na água/nadar, andar de bicicleta, patins/skate/andar de patinete, empinar pipa, queimado, esconde-esconde, brincar com cachorro, amarelinha), Brincadeiras não ativas (jogos de tabuleiro, brincar com bonecos/figuras de ação, brincar com carrinhos, pião/bayblade, ouvir música, tocar instrumento musical), Atividade física estruturada (balé, esportes de luta) e Tarefas domésticas (lavar louça, varrer). no qual será coletado informações sobre os hábitos de atividades físicas e comportamentos sedentários do dia anterior, nos três períodos do dia (manhã, tarde e noite).

A frequência diária de atividade física foi obtida pelas somas dos relatos diários das frequências diárias de brincadeiras ativas, atividade física estruturada e tarefas domésticas. Essas frequências foram obtidas somando todos os relatos da manhã, da tarde e da noite. Por exemplo, se um participante relatou brincar no parque no período da manhã, brincar de pegar à tarde e brincar com cachorro à noite, então sua soma foi de 3 contagens de brincadeira ativa. A frequência do comportamento sedentário foi obtida pela soma dos relatos do uso de tela.

O Web-CAAFE foi preenchido na própria escola, em sala com laptops e fones de ouvido fornecidos pela equipe de pesquisa. Devido à idade muito jovem da amostra e muitos não terem familiaridade com o mouse, a equipe de pesquisa prestou assistência no preenchimento das respostas, sem induzir respostas.

Qualidade de vida

Para avaliar a qualidade de vida das crianças, foi utilizado o Autoquestionnaire Qualité de Vie Enfant Imagé (AUQEI) (87). Esse questionário foi escolhido por ser validado para crianças brasileiras (88) e apresentar a opção de resposta visual, ideal para a amostra composta por crianças muito jovens em

processo de alfabetização. O AUQEI é baseado em quatro domínios da vida (autonomia, lazer, funções e família), avaliados através de 26 questões que exploram a satisfação da criança em relação a situações familiares, sociais, atividades, saúde, funções corporais e separação da família. As perguntas são distribuídas nos quatro domínios da seguinte forma: Função (questões 1, 2, 4, 5 e 8), Família (questões 3, 10, 13, 16 e 18), Lazer (questões 11, 21 e 25) e Autonomia (questões 15, 19, 23 e 24). As questões 6, 7, 9, 12, 14, 17, 20, 22 e 26 não foram incluídas entre os quatro domínios, elas têm relevância individual pois representam domínios separados. A pontuação foi estabelecida da seguinte forma: muito infeliz = 0; infeliz = 1 ponto; feliz = 2 pontos e muito feliz = 3 pontos, com uma pontuação máxima de 78 pontos. Quanto maior a pontuação, melhor o julgamento da criança sobre sua qualidade de vida.

Sonolência diurna

Para avaliar a sonolência diurna, foi utilizado a Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS) (89) traduzida e validada para o português brasileiro (90). O questionário é composto por oito questões de múltipla escolha. Cada questão possui cinco opções de resposta, utilizando uma escala Likert: nunca = 0; quase nunca = 1; às vezes = 2; frequentemente = 3 e sempre = 4. As questões, com exceção da terceira, que possui pontuação reversa, têm efeito direto, com pontuações mais altas indicando mais sonolência. Ao final, obtém-se a soma das pontuações das questões, com a escala de pontuação variando de zero a 32 pontos.

Percepção da escola

Para avaliar a percepção dos alunos sobre as aulas e sobre a escola, foi utilizado um questionário adaptado pelos autores do estudo. As perguntas incluíam: “O quanto você gosta da escola?”; “O quanto você gosta de fazer as

atividades/tarefas de sala?"; "O quanto você gosta do seu professor(a)?" e "Como você se sente na escola?". Como a amostra era de crianças muito jovens, foram utilizadas imagens de cinco faces que expressavam diferentes estados emocionais. As respostas eram dadas em uma escala análoga visual de cinco pontos, onde as expressões faciais 1 e 2 eram negativas, 4 e 5 eram positivas, e 3 era neutra. Para as análises consideramos as respostas como valores contínuos, onde quanto maior o número, maior a satisfação da criança.

Demográficos e antropométricos

Durante o baseline foram coletadas informações sobre o sexo (masculino ou feminino) e a idade (data de nascimento). Além disso, foram coletadas medidas de peso corporal (balança Seca®; precisão de 0,1 kg), estatura (precisão de 0,1 cm) por meio de procedimentos padronizados em cada momento de avaliação. Com base nessas medidas, foram calculado o índice de massa corporal por meio da equação: kg/m^2 .

3.9 Tratamento dos dados

Todas as crianças foram consideradas nas análises, independente se possuía dados faltantes em algum momento do tempo. Os outlier foram identificados pelo z-score e os indivíduos que estavam acima 3 pontos tiveram seus valores substituído pela média mais três vezes o desvio padrão e os estavam abaixo de 3 pontos tiveram seus valores substituído pela média menos três vezes o desvio padrão, desta forma foi garantido o ajuste dos valores discrepantes e ao mesmo tempo permitiu a inclusão do indivíduo na amostra considerando a tendência do valor. A utilização da informação sobre o número de registros de intervenções não foi possível neste estudo devido às incertezas nas informações registradas. Isso se deve ao fato de que a ferramenta utilizada para registrar as frequências foi por meio dos relatórios individuais dos estagiários, e o número desses registros foi baixo devido ao esquecimento dos estagiários em relatar.

3.10 Análises estatísticas

Todas as análises foram conduzidas no R versão 4.3.2, utilizando o ambiente de desenvolvimento integrado do R Studio. Para todas as análises, foi adotado um nível de significância de $p < 0,005$. As análises descritivas, incluindo frequências relativas e absolutas, média e desvio-padrão, foram realizadas. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Para comparar as medidas de baseline entre os grupos, foram empregados o teste Anova One-way ou o teste de Kruskal-Wallis para variáveis contínuas, e o teste Qui-quadrado de Pearson para variáveis categóricas.

Para análises intragrupo (pré vs. pós) e intergrupo (Controle, Lições e Pausas), foram utilizadas Equações de Estimação Generalizadas (GEE). Esse tipo de análise apresenta diversas vantagens para dados longitudinais, como a não exigência de normalidade das distribuições, a estimação de parâmetros com base na média dos clusters e a inclusão de dados faltantes ao longo do tempo no modelo (91). Os testes post hoc de Bonferroni foram empregados para identificar as diferenças entre os grupos ao longo do tempo. As variáveis idade e sexo foram testadas como covariáveis para todos os desfechos.

O GEE foi realizado utilizando a função `geeglm` do pacote "geepack", e os testes post hoc foram conduzidos por meio da função `emmeans` do pacote "emmeans". O pacote de Índice de Tamanho de Efeito Robusto (RESI) foi utilizado para estimar a magnitude dos efeitos encontrados no GEE (92). O RESI é igual a $\frac{1}{2} d$ de Cohen sob algumas suposições, (92) então as interpretações sugeridas são: efeito pequeno (a partir de 0,1), efeito moderado (a partir de 0,25) e efeito grande (a partir de 0,4). Adicionalmente, para calcular o tamanho de efeito do pré versus pós de cada grupo, utilizamos a função `cohen_d` do pacote "rstatix". Essa análise foi conduzida em um modelo de bootstrapping de 5.000 reamostragens com reposição para estimar os valores de magnitude de efeito e os intervalos de confiança (93).

4 RESULTADOS

Um total de 184 crianças com média $7,0 \pm 0,7$ anos, 52,7% meninas foram incluídas nas análises do presente estudo. Na tabela 3 é apresentado os

resultados das avaliações e as comparações entre grupos no baseline. Diferenças foram encontradas nos resultados do teste de rotação mental, passos na escola e frequência diário de tempo de tela.

Tabela 4. Resultados das avaliações no baseline (n=184). Média±DP.

Características	Grupo controle (n=46)	Grupo lições (n=77)	Grupo pausas (n=61)	p-valor
Função cognitiva				
Visual Search teste				
Acertos	6,5±1,5	6,7±1,6	6,8±1,6	0,520 ^a
Tempo de reação (ms)	3933,5±1357,9	4061,8±1157,8	4047,7±1333,1	0,594 ^b
Go/NoGo teste				
Acertos	23,7±1,5	22,9±1,9	23,3±1,9	0,088 ^a
Tempo de reação (ms)	906,8±211,9	855,1±218,2	901,4±225,3	0,233 ^b
Rotação mental teste				
Acertos	12,7±2,2 [#]	11,7±2,1	12,0±1,9	0,046^a
Tempo de reação (ms)	5784,4±2354,4 ^{#¶}	7356,6±2933,0	7750,2±3052,2	0,004^a
Cueing teste				
Acertos	23,8±1,4	22,3±4,1	23,5±2,8	0,135 ^a
Tempo de reação (ms)	1790,6±503,4	1899,4±586,2	1639,1±392,4	0,067 ^b
DigitSpan teste				
Acertos	2,3±1,4	2,2±1,3	2,2±1,3	0,891 ^b
Atividade física				
Durante a semana	7032,0±2528,9	6771,7±2463,5	7020,2±2861,1	0,852 ^b
Durante a escola	1720,7±907,6	1271,9±791,6 ^{#¥}	1738,9±887,2	0,003^b
Web-CAAFE				
Atividade física diária (frequência)	2,8±2,3	2,5±1,8 [¶]	3,7±2,8	0,006 ^a
Atividade em tela (frequência)	1,2±1,4 [#]	2,1±1,0	1,7±1,2	<0,001^a
Qualidade de vida				
AUQEI escore total	54,9±7,8	54,5±7,2	52,9±8,3	0,336 ^b
Sonolência diurna				
DPSS escore total	14,1±5,8	13,3±5,3	14,1±6,4	0,863 ^b
Percepção da escola				
Gostar da escola	4,8±0,5	4,8±0,5	4,6±0,8	0,316 ^a
Gostar do(a) professor(a)	4,5±1,0	4,5±0,8	4,7±0,6	0,154 ^a
Gostar das tarefas	4,3±0,9	4,3±0,8	4,2±1,1	0,750 ^a

Nota: Valores apresentado em média e desvio padrão. DP, desvio padrão. a, Anova – One way. b, Kruskal-Wallis. #, diferença entre o grupo controle vs grupo lições. ¶diferença entre grupo controle vs grupo pausas. pausas. ¥, diferença entre o grupo lições e grupo pausas.

Na tabela 5 é apresentado as diferenças intragrupo para os desfechos principais, com efeito pequeno para interação grupo vs tempo para os resultados dos testes Go/NoGo (tempo de reação: $p=0,039$; $ES=0,16$), Cueing [(total de acertos: $p=0,038$; $ES=0,16$) e (tempo de reação: $p=0,012$; $ES=0,15$)] e DigitSpan (total de acertos: $p=0,023$; $ES=0,17$).

Para o controle inibitório uma redução significativa na média no tempo de reação do teste Go/NoGo foi observada no grupo lições ($p<0,001$; $ES=0,60$), enquanto não houve diferença nos grupos pausas ativas ($p=0,990$; $ES=0,06$) e controle ($p=0,425$; $ES=0,21$).

Para a atenção visual foram identificadas mudanças significativas na média do total de acertos no teste Cueing para os grupos lições ($p=0,014$; $ES=0,42$), enquanto não diferenças pausas ativas ($p=0,078$; $ES=0,34$) e controle ($p=0,405$; $ES=0,14$). Também foi observada redução significativa na média do tempo de reação do teste para o grupo lições ($p<0,001$; $ES=0,74$), enquanto não houve diferenças nos grupos de pausas ($p=0,222$; $ES=0,25$) e no grupo controle ($p=0,112$; $ES=0,36$).

Para a memória do trabalho um aumento significativo na média do total de acertos do teste DigitSpan foi observado no grupo lições ($p=0,001$; $ES=0,58$), enquanto os grupos pausas ativas ($p=0,797$; $ES=0,01$) e controle ($p=0,816$; $ES=0,06$) não apresentaram diferenças significativas. Não foram observadas mudanças significativas para os demais resultados cognitivos.

Tabela 5. Resultados das equações de estimativas generalizadas e post hoc nos desfechos principais. MME (IC95%).

	Avaliação							Δ change	Post hoc (Bonferroni)	Tamanho de Efeito (Conhe's d)	Interação grupo*tempo	Tamanho do efeito (RESI)	Interpretação do tamanho do efeito
	Grupo	Pré média	inferior	superior	Pós médias	inferior	superior						
Busca visual (TA)	Controle	6,5	6,1	6,9	6,7	6,2	7,3	3,1 %	ns	ns			
	Lições	6,7	6,4	7,1	6,9	6,6	7,2	3,0 %	ns	ns	0,999	0,00	Sem efeito
	Pausas	6,8	6,4	7,3	7,1	6,7	7,5	4,4 %	ns	ns			
Busca visual (TR)	Controle	3956,7	3570,9	4384,2	3116,4	2775,7	3499	-21,2 %	ns	ns			
	Lições	3960,2	3709,1	4228,4	3083,1	2877,6	3303,1	-22,1 %	ns	ns	0,07	0,14	Pequeno
	Pausas	3943,4	3589,6	4332,1	3581,3	3318,9	3864,5	-9,2 %	ns	ns			
Go/NoGo (TA)	Controle	23,7	23,2	24,1	24,3	23,9	24,6	2,5 %	ns	ns			
	Lições	23	22,6	23,4	24	23,7	24,2	4,3 %	ns	ns	0,327	0,04	Sem efeito
	Pausas	23,3	22,8	23,8	23,8	23,4	24,2	2,1 %	ns	ns			
Go/NoGo (TR)	Controle	914,9	851	983,6	879,6	797,1	970,5	-3,9 %	0,425	0,21			
	Lições	835,5	790,8	882,7	729,1	685,8	775	-12,7 %	<0,001*	0,60	0,039*	0,16	Pequeno
	Pausas	887,1	828,3	950	887,5	827,8	951,5	0,0 %	0,991	0,06			
Rotação mental (TA)	Controle	12,7	12	13,4	12,1	11,3	12,8	-4,7 %	ns	ns			
	Lições	11,8	11,3	12,3	12,1	11,6	12,6	2,5 %	ns	ns	0,253	0,06	Sem efeito
	Pausas	12,1	11,6	12,6	12,4	11,9	12,9	2,5 %	ns	ns			
Rotação mental (TR)	Controle	5919,9	5236,7	6692,1	5356,7	4691,6	6116,2	-9,5 %	ns	ns			
	Lições	7119,9	6519,8	7775,3	5096,9	4765,6	5451,2	-28,4 %	ns	ns	0,054	0,15	Pequeno
	Pausas	7524,7	6770,2	8363,2	5865	5516,4	6235,5	-22,1 %	ns	ns			
Cueing Posner (TA)	Controle	23,6	23	24,3	23,3	22,6	24	-1,3 %	0,405	0,14			
	Lições	22,4	21,5	23,5	23,7	23,2	24,2	5,8 %	0,014*	0,42	0,038*	0,16	Pequeno
	Pausas	23,6	22,9	24,3	24,2	23,8	24,6	2,5 %	0,078	0,34			
Cueing Posner (TR)	Controle	1780,2	1597,5	1983,8	1661,6	1541,9	1790,6	-6,7 %	0,112	0,36			
	Lições	1888,4	1741	2048,3	1531,2	1444,8	1622,7	-18,9 %	<0,001*	0,74	0,012*	0,15	Pequeno
	Pausas	1631,5	1516,7	1755,1	1537,7	1424,9	1659,5	-5,7 %	0,222	0,25			
DigitSpan (TA)	Controle	2,2	1,8	2,6	2,1	1,7	2,6	-4,5 %	0,816	0,01			
	Lições	2,3	2	2,6	2,9	2,6	3,2	26,1 %	<0,001*	0,58	0,023*	0,17	Pequeno
	Pausas	2,3	2	2,7	2,3	1,9	2,7	0,0 %	0,797	0,06			

Nota: Valores apresentados em médias estimadas e intervalo de confiança de 95%. TA, total de acertos. TR, tempo de reação. ns, não foi significativo para interação group*tempo. MME, Médias marginais estimadas. IC, intervalo de confiança. *, $p < 0,05$.

Na tabela 5 é apresentado as diferenças intragrupo para os desfechos secundários, diferenças apenas para interação grupo vs tempo na sonolência diurna ($p=0,029$; $ES=0,17$). Um aumento significativo, com efeito pequeno, foi observado nos sintomas de sonolência diurna para o grupo lições ($p<0,001$; $ES=0,40$), enquanto não houve diferenças para o grupo de pausas ($p=0,578$; $ES=0,03$) e controle ($p=0,572$; $ES=0,21$). Não foram observadas mudanças significativas para as demais variáveis.

Tabela 6. Resultados das equações de estimativas generalizadas e post hoc nos desfechos secundários. MME (IC95%).

	Grupo	Avaliações						Δ change(%)	Post hoc	Tamanho de Efeito (Conhe's d)	Interação grupo*tempo	Tamanho do efeito (RESI)	Interpretação do tamanho do efeito	
		Pré média	inferior	superior	Pós média	inferior	superior							
Passos na semana														
	Controle	6940,8	6149,5	7833,9	6148,6	5311,7	7117,3	-11,4 %	ns	ns	0,523	0,00	Sem efeito	
	Lições	6966,7	6343,7	7650,7	6768,6	6036	7590,1	-2,8 %	ns	ns				
	Pausas	7195	6420,1	8063,4	6534,4	5807,7	7352,1	-9,2 %	ns	ns				
Passos na escola														
	Controle	1712,4	1449	2023,8	1804,7	1518,8	2144,5	5,4 %	ns	ns	0,288	0,05	Sem efeito	
	Lições	1330,5	1137,7	1556	1145,2	1044,8	1255,2	-13,9 %	ns	ns				
	Pausas	1774,8	1564,1	2014	1660,4	1446,8	1905,5	-6,4 %	ns	ns				
Atividade física														
	Controle	2,8	2,2	3,5	2,5	1,8	3,4	-10,7 %	ns	ns	0,244	0,07	Sem efeito	
	Lições	2,4	2,1	2,9	2,1	1,8	2,5	-12,5 %	ns	ns				
	Pausas	3,7	3	4,4	2,7	2,2	3,2	-27,0 %	ns	ns				
Comportamento sedentário														
	Controle	1,2	0,8	1,6	1,7	1,3	2,2	41,7 %	ns	ns	0,122	0,11	Pequeno	
	Lições	2,2	1,9	2,4	1,9	1,6	2,2	-13,6 %	ns	ns				
	Pausas	1,7	1,4	2	1,6	1,3	1,9	-5,9 %	ns	ns				
Qualidade de vida														
	Controle	55,7	53,1	58,3	52,7	48,7	57	-5,4 %	ns	ns	0,117	0,11	Sem efeito	
	Lições	54,1	52,5	55,8	54,5	52,7	56,3	0,7 %	ns	ns				
	Pausas	52,6	50,4	54,8	54,2	52	56,6	3,0 %	ns	ns				
Sonolência diurna														
	Controle	13,8	12,1	15,8	13,2	11,6	15	-4,3 %	0,572	0,21	0,029	0,17	Pequeno	
	Lições	13,1	11,9	14,4	15,9	14,3	17,6	21,4 %	<0,001	0,40				
	Pausas	13,7	12	15,6	14,3	12,8	16	4,4 %	0,578	0,03				
Gostar da escola														
	Controle	4,8	4,7	5	4,8	4,6	5,1	0,0 %	ns	ns	0,091	0,13	Pequeno	
	Lições	4,8	4,6	4,9	4,7	4,5	4,9	-2,1 %	ns	ns				
	Pausas	4,6	4,4	4,8	4,1	3,8	4,5	-10,9 %	ns	ns				
Gostar do professor														
	Controle	4,5	4,2	4,9	4,6	4,4	4,9	2,2 %	ns	ns	0,089	0,13	Pequeno	
	Lições	4,5	4,3	4,7	4,6	4,4	4,8	2,2 %	ns	ns				
	Pausas	4,8	4,6	4,9	4,5	4,3	4,8	-6,3 %	ns	ns				
Gostar da tarefa de sala de aula														
	Controle	4,4	4,1	4,7	4,2	3,8	4,6	-4,5 %	ns	ns	0,158	0,09	Sem efeito	
	Lições	4,3	4,1	4,5	4,3	4,1	4,5	0,0 %	ns	ns				
	Pausas	4,2	3,9	4,5	3,8	3,4	4,1	-9,5 %	ns	ns				

Nota: Valores apresentados em médias estimadas e intervalo de confiança de 95%. TA, total de acertos. TR, tempo de reação. ns, não foi significativo para interação group*tempo. MME, Médias marginais estimadas. IC, intervalo de confiança. *, p<0,05.

5 DISCUSSÃO

Nosso objetivo principal foi investigar a efetividade da implementação de pausas ativas e lições fisicamente ativas sobre funções cognitivas e indicadores de saúde em crianças do ensino fundamental. Somos o primeiro estudo a investigar a introdução de lições fisicamente ativas e pausas ativas sobre as funções cognitivas de crianças do ensino fundamental de um país de renda média.

Nossos resultados demonstraram mudanças no controle inibitório e memória de trabalho. Observamos uma melhoria substancial no grupo de lições fisicamente ativas, indicando uma resposta mais eficiente no tempo de reação do teste Go/NoGo e no total de acertos do teste DigitSpan. No entanto, as pausas ativas não apresentaram efeitos significativos nessas duas funções. O controle inibitório e a memória de trabalho são funções cognitivas associadas ao córtex pré-frontal, responsável pela retenção de informações e pelo controle de impulsos e gerenciamento de emoções (94,95). Um dos mecanismos que explicam o efeito da atividade física sobre essas funções cognitivas é justamente o aumento da ativação dessa área do cérebro quando realizada em intensidade moderada a vigorosa (96). No entanto, estudos anteriores identificaram que essa região possui mecanismos neurofisiológicos que controlam o movimento do corpo (97–99). Esses mecanismos podem explicar os resultados observados, visto que as lições fisicamente ativas utilizam estratégias mais dinâmicas, permitindo que as crianças fiquem mais tempo em movimento na sala de aula e menos tempo sentadas, promovendo um maior desenvolvimento dessa região do cérebro. Essa hipótese pode explicar também o fato de as pausas ativas não terem apresentado as melhorias esperadas, uma vez que a criança era tirada do comportamento sedentário apenas por um curto período do tempo.

No contexto da atenção visual, as lições fisicamente ativas demonstraram melhorias em um dos testes de atenção visual seletiva, evidenciado pelo aumento significativo no total de acertos e na média do tempo de reação do teste Cueing Posner. A atenção visual seletiva refere-se à capacidade de focar em

estímulos visuais específicos, enquanto ignoramos outros estímulos visuais ao nosso redor (100). Essa habilidade tem associação com o controle inibitório, atuando no controle da atenção (95). O paradigma de Posner avalia principalmente a atenção visual seletiva orientada pelo espaço, ou seja, a habilidade de detectar objetos em locais que foram sinalizados anteriormente (101). Uma possível explicação para os resultados observados seria a melhoria do controle inibitório das crianças, que possibilitou uma melhor resposta para o teste de Cueing de Posner. Ou seja, a introdução de lições fisicamente ativas possui a capacidade de desenvolver regiões do cérebro responsáveis pelas funções executivas, especialmente o controle inibitório que controla a atenção. Por outro lado, a atenção visual seletiva avaliada pelo paradigma da busca visual não apresentou diferenças para nenhum dos grupos de intervenção. Isso pode ser explicado pela característica do teste e das atividades desenvolvidas nas intervenções não terem sido suficientes para desenvolver a habilidade de busca visual.

Em relação à rotação mental, as intervenções não foram suficientes para promover melhorias nessa habilidade cognitiva. Estudos associaram habilidades motoras com melhores desempenhos na rotação mental (74). Evidências prévias com lições fisicamente ativas e pausas ativas têm observado melhorias nas habilidades motoras (63,64). No entanto, as estratégias utilizadas nas intervenções desse estudo não foram suficientes para promover mudanças significativas.

De maneira geral, nossas evidências mostraram que as lições fisicamente ativas tiveram impactos positivos significativos no controle inibitório, memória de trabalho e atenção visual seletiva. Enquanto as pausas ativas não tiveram melhorias nesses domínios, ressaltamos que elas também não apresentaram ser prejudiciais, o que é algo positivo para a intervenção. Nossos resultados foram ao encontro das evidências encontradas na literatura. Estudos recentes com a introdução de lições fisicamente ativas têm identificado efeitos positivos em funções cognitivas como controle inibitório (62,65), memória de trabalho (63,64), atenção (64) e inteligência fluida (102). Por outro lado, os efeitos das pausas

ativas nas funções cognitivas parecem estar ligados ao tipo de atividade que é realizada, visto que atividades com componentes mais cognitivamente envolventes (57,103) ou combinadas com o currículo (48) têm apresentado melhorias em funções semelhantes quando comparadas a pausas ativas com componente puramente de atividade física (52,54). No entanto, diante da complexidade em se avaliar esses processos cognitivos, mais estudos são necessários, uma vez que as funções cognitivas têm sido hipotetizadas como mecanismo subjacente para melhorias no desempenho acadêmico (67), e estudos prévios com pausas têm encontrado mudanças positivas no desempenho acadêmico (55), sugerindo melhorias em áreas da cognição não investigadas.

Em resumo, os resultados desta pesquisa destacam a importância da natureza de intervenções com atividade física em sala de aula destinadas a melhorar funções cognitivas em crianças. Apesar de não terem os níveis moderados a vigorosos de intensidade de atividade física, as lições fisicamente têm utilizado outros mecanismos adjacentes para explicar os efeitos nas funções cognitivas, como as escolhas das atividades que são desenvolvidas, possibilitando o desenvolvimento de aspectos da cognição ao utilizar o movimento corporal com ferramentas pedagógicas.

Quanto aos resultados secundários, encontramos mudanças apenas na sonolência diurna. O grupo que participou de lições fisicamente ativas apresentou um aumento na média de escores, sugerindo que as crianças que tiveram lições fisicamente ativas relataram sentir-se mais sonolentas durante o dia. Esse resultado foi inesperado para a intervenção; no entanto, pela característica da intervenção, outros fatores não mensurados podem ter influenciado na sonolência diurna das crianças. Evidências prévias têm associado a sonolência diurna com a quantidade de horas de sono (104) e ao uso de eletrônicos antes de dormir (105). A recomendação de sono para crianças de 6 a 12 anos é de 9 a 12 horas de sono por dia (106).

Não encontramos interação grupo versus tempo nas variáveis de atividade física (passos diários semanais, passos diários na escola e frequência diária de

atividade física) e comportamento sedentário (tempo de tela). Isso sugere que as estratégias utilizadas no estudo não foram suficientes para promover mudanças nesses comportamentos. Além disso, como são comportamentos distintos e que se transformam em hábitos (107), o curto período das intervenções pode não ter sido suficiente para provocar mudanças significativas. Apesar de não termos identificado mudanças, estudos anteriores têm mostrado evidências de que lições fisicamente ativas e pausas ativas são boas estratégias para aumentar a atividade física (46). Isso é de grande importância, uma vez que a entrada no sistema escolar geralmente resulta em uma redução nos níveis de atividade física (43). Portanto, manter um ambiente fisicamente ativo na escola pode ser crucial para a manutenção ao longo da vida, uma vez que os hábitos adquiridos na infância tendem a persistir na fase adulta (19,20).

Também não foram encontradas mudanças na percepção de qualidade de vida e na percepção da escola (escola, professor e tarefa). No caso da qualidade de vida, outros fatores podem ter um impacto maior do que as estratégias de intervenção em si, uma vez que o conceito de qualidade de vida é amplo e muitas vezes não pode ser explicado por um único fator (108). Por outro lado, a percepção da escola, dos professores e das tarefas de aula parece não ter sido muito afetada pelas intervenções utilizadas. Por se tratar de séries iniciais, as aulas são conduzidas de forma muito lúdica, e as crianças tendem a gostar do ambiente. No entanto, a expectativa é que, com o avanço das séries, o modelo tradicional de ensino se torne cada vez mais predominante. Sendo assim, é possível identificar diferenças, uma vez que as pausas ativas e as lições fisicamente ativas têm propostas de manter as aulas mais dinâmicas e prazerosas. Além disso, esses resultados sugerem que as intervenções não apresentaram efeitos negativos nessas variáveis avaliadas, sendo o ponto positivo do estudo.

Limitações e pontos fortes do estudo

O estudo apresentou algumas limitações que devem ser consideradas. Em primeiro lugar, devido à falta de informações nos diários dos estagiários sobre o número de intervenções realizadas, não foi possível mensurar com precisão a

quantidade de pausas e lições realizadas ao longo das oito semanas. Além disso, a intensidade das intervenções não foi avaliada, apesar das orientações diferentes para cada grupo, o que poderia fornecer insights adicionais sobre os resultados. A falta de informações sobre a quantidade de horas de sono também poderia ter contribuído para uma interpretação mais precisa da sonolência diurna observada. Além disso, informações socioeconômicas não foram coletadas durante o estudo, o que poderia fornecer contexto adicional sobre os participantes. Por outro lado, o estudo apresentou pontos fortes como sendo um ensaio clínico randomizado, o que permite inferências mais robustas sobre causalidade. Além disso, foi o primeiro estudo a comparar a efetividade de duas intervenções com atividade física em sala de aula em um país de renda média, ampliando o conhecimento nessa área. A função cognitiva foi avaliada por medidas objetivas, o que aumenta a validade dos resultados. Além disso, foram coletadas informações sobre comportamentos fora do contexto escolar, fornecendo uma visão abrangente do impacto das intervenções.

Implicações práticas do estudo

Além das implicações observadas nas funções cognitivas, é essencial considerar as implicações práticas que emergem a partir deste estudo. Os resultados positivos associados às lições fisicamente ativas indicam que estratégias mais dinâmicas e envolventes podem ser implementadas nas salas de aula do ensino fundamental para promover o desenvolvimento cognitivo das crianças. A promoção de atividades que envolvem o movimento corporal, pode representar uma abordagem eficaz para estimular áreas específicas do cérebro associadas às funções executivas. No entanto, ao implementar essas intervenções, é crucial considerar a natureza diversificada das atividades, buscando aquelas que não apenas mantenham as crianças ativas, mas também estimulem cognitivamente. Isso sugere uma mudança no paradigma educacional, incentivando métodos que integram movimento e aprendizado de maneira sinérgica.

6 CONCLUSÃO

Concluimos que as lições fisicamente ativas podem melhorar o controle inibitório, memória de trabalho e atenção visual seletiva de crianças do ensino fundamental. E as pausas ativas parecem não oferecer efeitos negativos nas funções cognitivas. No entanto, são necessárias mais pesquisas para explorar completamente os mecanismos subjacentes e determinar as melhores práticas para implementação dessas intervenções nas escolas.

7 REFERÊNCIAS

1. Owen N, Healy GN, Dempsey PC, Salmon J, Timperio A, Clark BK, et al. Sedentary Behavior and Public Health: Integrating the Evidence and Identifying Potential Solutions. *Annu Rev Public Health*. 2 de abril de 2020;41(1):265–87.
2. Ng SW, Popkin BM. Time use and physical activity: a shift away from movement across the globe. *Obes Rev*. agosto de 2012;13(8):659–80.
3. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. World Health Organization; 2020.
4. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 10 de junho de 2017;14(1):75.
5. Healy GN, Clark BK, Winkler EAH, Gardiner PA, Brown WJ, Matthews CE. Measurement of adults' sedentary time in population-based studies. *Am J Prev Med*. agosto de 2011;41(2):216–27.
6. Morris JN, Crawford MD. Coronary Heart Disease and Physical Activity of Work. *Br Med J*. 20 de dezembro de 1958;2(5111):1485–96.
7. Owen N. Sedentary behavior: understanding and influencing adults' prolonged sitting time. *Prev Med*. dezembro de 2012;55(6):535–9.
8. Healy GN, Winkler EAH, Owen N, Anuradha S, Dunstan DW. Replacing sitting time with standing or stepping: associations with cardio-metabolic risk biomarkers. *European Heart Journal*. 14 de outubro de 2015;36(39):2643–9.
9. Diaz KM, Howard VJ, Hutto B, Colabianchi N, Vena JE, Safford MM, et al. Patterns of Sedentary Behavior and Mortality in U.S. Middle-Aged and Older Adults: A National Cohort Study. *Ann Intern Med*. 3 de outubro de 2017;167(7):465–75.
10. Patterson R, McNamara E, Tainio M, de Sá TH, Smith AD, Sharp SJ, et al. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. *Eur J Epidemiol*. setembro de 2018;33(9):811–29.
11. Diaz KM, Duran AT, Colabianchi N, Judd SE, Howard VJ, Hooker SP. Potential Effects on Mortality of Replacing Sedentary Time With Short Sedentary Bouts or Physical Activity: A National Cohort Study. *Am J Epidemiol*. 1º de março de 2019;188(3):537–44.

12. Katzmarzyk PT, Powell KE, Jakicic JM, Troiano RP, Piercy K, Tennant B, et al. Sedentary Behavior and Health: Update from the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. *Med Sci Sports Exerc.* junho de 2019;51(6):1227–41.
13. LeBlanc AG, Katzmarzyk PT, Barreira TV, Broyles ST, Chaput JP, Church TS, et al. Correlates of Total Sedentary Time and Screen Time in 9-11 Year-Old Children around the World: The International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. *PLoS One.* 2015;10(6):e0129622.
14. Carson V, Hunter S, Kuzik N, Gray CE, Poitras VJ, Chaput JP, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Appl Physiol Nutr Metab.* junho de 2016;41(6 Suppl 3):S240-265.
15. Verswijveren SJJM, Lamb KE, Bell LA, Timperio A, Salmon J, Ridgers ND. Associations between activity patterns and cardio-metabolic risk factors in children and adolescents: A systematic review. *PLoS One.* 2018;13(8):e0201947.
16. Pereira JR, Cliff DP, Sousa-Sá E, Zhang Z, Santos R. Prevalence of objectively measured sedentary behavior in early years: Systematic review and meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports.* março de 2019;29(3):308–28.
17. Rodriguez-Ayllon M, Cadenas-Sánchez C, Estévez-López F, Muñoz NE, Mora-Gonzalez J, Migueles JH, et al. Role of Physical Activity and Sedentary Behavior in the Mental Health of Preschoolers, Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 1º de setembro de 2019;49(9):1383–410.
18. Kuzik N, da Costa BGG, Hwang Y, Verswijveren SJJM, Rollo S, Tremblay MS, et al. School-related sedentary behaviours and indicators of health and well-being among children and youth: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 5 de abril de 2022;19(1):40.
19. Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet.* 17 de julho de 2004;364(9430):257–62.
20. Altenburg TM, Kist-van Holthe J, Chinapaw MJM. Effectiveness of intervention strategies exclusively targeting reductions in children's sedentary time: a systematic review of the literature. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.* 9 de junho de 2016;13(1):65.
21. Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME, Saunders TJ, Larouche R, Colley RC, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in

- school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 21 de setembro de 2011;8(1):98.
22. Aggio D, Smith L, Fisher A, Hamer M. Context-Specific Associations of Physical Activity and Sedentary Behavior With Cognition in Children. *Am J Epidemiol*. 15 de junho de 2016;183(12):1075–82.
 23. Huang X, Zeng N, Ye S. Associations of Sedentary Behavior with Physical Fitness and Academic Performance among Chinese Students Aged 8–19 Years. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. janeiro de 2019;16(22):4494.
 24. Chaput JP, Willumsen J, Bull F, Chou R, Ekelund U, Firth J, et al. 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*. 26 de novembro de 2020;17:141.
 25. Care AGD of H and A. Australian Government Department of Health and Aged Care. Australian Government Department of Health and Aged Care; 2021 [citado 6 de dezembro de 2023]. Physical activity and exercise guidelines for all Australians. Disponível em: <https://www.health.gov.au/topics/physical-activity-and-exercise/physical-activity-and-exercise-guidelines-for-all-australians>
 26. Committee P. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. 2018.
 27. Ministério da Saúde. Guia de Atividade Física para População Brasileira [Internet]. 2022 [citado 6 de dezembro de 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/ecv/publicacoes/guia-de-atividade-fisica-para-populacao-brasileira/view>
 28. Ministerie van Volksgezondheid W en S. Physical activity guidelines 2017 - Advisory report - The Health Council of the Netherlands [Internet]. Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport; 2017 [citado 6 de dezembro de 2023]. Disponível em: <https://www.healthcouncil.nl/documents/advisory-reports/2017/08/22/physical-activity-guidelines-2017>
 29. Tremblay MS, Carson V, Chaput JP, Connor Gorber S, Dinh T, Duggan M, et al. Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. *Appl Physiol Nutr Metab*. junho de 2016;41(6 Suppl 3):S311-327.
 30. World Health Organization. Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age [Internet]. 2019

[citado 6 de dezembro de 2023]. Disponível em:
<https://iris.who.int/handle/10665/311664>

31. Buman MP, Winkler EAH, Kurka JM, Hekler EB, Baldwin CM, Owen N, et al. Reallocating time to sleep, sedentary behaviors, or active behaviors: associations with cardiovascular disease risk biomarkers, NHANES 2005-2006. *Am J Epidemiol*. 1º de fevereiro de 2014;179(3):323–34.
32. Carson V, Ridgers ND, Howard BJ, Winkler EAH, Healy GN, Owen N, et al. Light-Intensity Physical Activity and Cardiometabolic Biomarkers in US Adolescents. *PLoS One*. 9 de agosto de 2013;8(8):e71417.
33. Carson V, Tremblay MS, Chaput JP, Chastin SFM. Associations between sleep duration, sedentary time, physical activity, and health indicators among Canadian children and youth using compositional analyses. *Appl Physiol Nutr Metab*. junho de 2016;41(6 Suppl 3):S294-302.
34. Egan CA, Webster CA, Beets MW, Weaver RG, Russ L, Michael D, et al. Sedentary Time and Behavior during School: A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Health Education*. 3 de setembro de 2019;50(5):283–90.
35. Fox KR, Cooper A, McKenna J. The School and Promotion of Children's Health-Enhancing Physical Activity: Perspectives from the United Kingdom. *Journal of Teaching in Physical Education*. outubro de 2004;23(4):338–58.
36. Beck J, Chard CA, Hilzendegen C, Hill J, Stroebele-Benschop N. In-school versus out-of-school sedentary behavior patterns in U.S. children. *BMC Obes*. 13 de julho de 2016;3:34.
37. da Costa BGG, da Silva KS, George AM, de Assis MAA. Sedentary behavior during school-time: Sociodemographic, weight status, physical education class, and school performance correlates in Brazilian schoolchildren. *J Sci Med Sport*. janeiro de 2017;20(1):70–4.
38. Horta RL, Andersen CS, Pinto RO, Horta BL, Oliveira-Campos M, Andreazzi MAR de, et al. Health promotion in school environment in Brazil. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 30 de março de 2017 [citado 15 de outubro de 2021];51. Disponível em:
<http://www.scielo.br/j/rsp/a/9wNcrJR3jRgGfKGGrxQGGSP/?lang=en>
39. Abbott RA, Straker LM, Mathiassen SE. Patterning of children's sedentary time at and away from school. *Obesity* (Silver Spring). janeiro de 2013;21(1):E131-133.
40. McMichan L, Gibson AM, Rowe DA. Classroom-Based Physical Activity and Sedentary Behavior Interventions in Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Phys Act Health*. 1º de maio de 2018;15(5):383–93.

41. Routen AC. Should our children be sitting comfortably in school? *BMJ*. 6 de julho de 2011;343:d4273.
42. Tanaka C, Reilly JJ, Huang WY. Longitudinal changes in objectively measured sedentary behaviour and their relationship with adiposity in children and adolescents: systematic review and evidence appraisal. *Obesity Reviews*. 2014;15(10):791–803.
43. Cooper AR, Goodman A, Page AS, Sherar LB, Esliger DW, van Sluijs EMF, et al. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). *Int J Behav Nutr Phys Act*. 17 de setembro de 2015;12:113.
44. Jones M, Defever E, Letsinger A, Steele J, Mackintosh KA. A mixed-studies systematic review and meta-analysis of school-based interventions to promote physical activity and/or reduce sedentary time in children. *J Sport Health Sci*. janeiro de 2020;9(1):3–17.
45. Vazou S, Webster CA, Stewart G, Candal P, Egan CA, Pennell A, et al. A Systematic Review and Qualitative Synthesis Resulting in a Typology of Elementary Classroom Movement Integration Interventions. *Sports Med Open*. 6 de janeiro de 2020;6:1.
46. Watson A, Timperio A, Brown H, Best K, Hesketh KD. Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 25 de agosto de 2017;14(1):114.
47. Daly-Smith AJ, Zwolinsky S, McKenna J, Tomporowski PD, Defeyer MA, Manley A. Systematic review of acute physically active learning and classroom movement breaks on children's physical activity, cognition, academic performance and classroom behaviour: understanding critical design features. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018;4(1):e000341.
48. Masini A, Marini S, Gori D, Leoni E, Rochira A, Dallolio L. Evaluation of school-based interventions of active breaks in primary schools: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 1º de abril de 2020;23(4):377–84.
49. van den Berg V, Salimi R, de Groot RHM, Jolles J, Chinapaw MJM, Singh AS. "It's a Battle... You Want to Do It, but How Will You Get It Done?": Teachers' and Principals' Perceptions of Implementing Additional Physical activity in School for Academic Performance. *Int J Environ Res Public Health*. 30 de setembro de 2017;14(10):1160.

50. Murtagh E, Mulvihill M, Markey O. Bizzzy Break! The effect of a classroom-based activity break on in-school physical activity levels of primary school children. *Pediatr Exerc Sci.* maio de 2013;25(2):300–7.
51. Drummy C, Murtagh EM, McKee DP, Breslin G, Davison GW, Murphy MH. The effect of a classroom activity break on physical activity levels and adiposity in primary school children. *J Paediatr Child Health.* julho de 2016;52(7):745–9.
52. van den Berg V, Saliassi E, de Groot RHM, Chinapaw MJM, Singh AS. Improving Cognitive Performance of 9-12 Years Old Children: Just Dance? A Randomized Controlled Trial. *Front Psychol.* 2019;10:174.
53. Howie EK, Schatz J, Pate RR. Acute Effects of Classroom Exercise Breaks on Executive Function and Math Performance: A Dose-Response Study. *Res Q Exerc Sport.* 2015;86(3):217–24.
54. Fedewa AL, Fettrow E, Erwin H, Ahn S, Farook M. Academic-Based and Aerobic-Only Movement Breaks: Are There Differential Effects on Physical Activity and Achievement? *Res Q Exerc Sport.* junho de 2018;89(2):153–63.
55. Mavilidi MF, Drew R, Morgan PJ, Lubans DR, Schmidt M, Riley N. Effects of different types of classroom physical activity breaks on children's on-task behaviour, academic achievement and cognition. *Acta Paediatrica.* 2020;109(1):158–65.
56. Ma JK, Le Mare L, Gurd BJ. Four minutes of in-class high-intensity interval activity improves selective attention in 9- to 11-year olds. *Appl Physiol Nutr Metab.* março de 2015;40(3):238–44.
57. Egger F, Benzing V, Conzelmann A, Schmidt M. Boost your brain, while having a break! The effects of long-term cognitively engaging physical activity breaks on children's executive functions and academic achievement. *PLoS One.* 6 de março de 2019;14(3):e0212482.
58. Peiris DLIHK, Duan Y, Vandelanotte C, Liang W, Yang M, Baker JS. Effects of In-Classroom Physical Activity Breaks on Children's Academic Performance, Cognition, Health Behaviours and Health Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Int J Environ Res Public Health.* 2 de agosto de 2022;19(15):9479.
59. Norris E, Steen T van, Direito A, Stamatakis E. Physically active lessons in schools and their impact on physical activity, educational, health and cognition outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 1º de julho de 2020;54(14):826–38.

60. Silva ECM, Barboza LLS, Gandarela L, Tejada J, Schmitz H, Gomes TN, et al. Two-Year Effectiveness of a Controlled Trial With Physically Active Lessons on Behavioral Indicators of School Children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 3 de abril de 2023;94(2):538–46.
61. Singh AS, Saliasi E, Berg V van den, Uijtdewilligen L, Groot RHM de, Jolles J, et al. Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: a novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel. *Br J Sports Med*. 1º de maio de 2019;53(10):640–7.
62. Barboza LLS, Schmitz H, Tejada J, Silva ECM, Oliveira ASS, B Sardinha L, et al. Effects of Physically Active Lessons on Movement Behaviors, Cognitive, and Academic Performance in Elementary Schoolchildren: ERGUER/Aracaju Project. *J Phys Act Health*. 23 de maio de 2021;18(7):757–66.
63. Boat R, Cooper SB, Carlevaro F, Magno F, Bardaglio G, Musella G, et al. 16 Weeks of Physically Active Mathematics and English Language Lessons Improves Cognitive Function and Gross Motor Skills in Children Aged 8–9 Years. *Int J Environ Res Public Health*. 13 de dezembro de 2022;19(24):16751.
64. Magistro D, Cooper SB, Carlevaro F, Marchetti I, Magno F, Bardaglio G, et al. Two years of physically active mathematics lessons enhance cognitive function and gross motor skills in primary school children. *Psychology of Sport and Exercise*. 1º de novembro de 2022;63:102254.
65. Oliveira DN, Silva ECM, Barboza LLS, Thuany M, Araújo RHO, Silva RJS, et al. Effects of two years of physically active lessons on cognitive indicators in children. *Sci Rep*. 31 de maio de 2023;13(1):1–9.
66. Gathercole SE, Pickering SJ, Knight C, Stegmann Z. Working memory skills and educational attainment: evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*. 2004;18(1):1–16.
67. Blair C, Razza RP. Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Dev*. 2007;78(2):647–63.
68. Bergman Nutley S, Söderqvist S. How Is Working Memory Training Likely to Influence Academic Performance? Current Evidence and Methodological Considerations. *Frontiers in Psychology* [Internet]. 2017 [citado 22 de fevereiro de 2024];8. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2017.00069>

69. Privitera AJ, Zhou Y, Xie X. Inhibitory control as a significant predictor of academic performance in Chinese high schoolers. *Child Neuropsychol.* abril de 2023;29(3):457–73.
70. Amestoy A, Guillaud E, Bucchioni G, Zalla T, Umbricht D, Chatham C, et al. Visual attention and inhibitory control in children, teenagers and adults with autism without intellectual disability: results of oculomotor tasks from a 2-year longitudinal follow-up study (InFoR). *Molecular Autism.* 13 de novembro de 2021;12(1):71.
71. Guillot A, Hoyek N, Collet C. Mental Rotation and Functional Learning. Em: Seel NM, organizador. *Encyclopedia of the Sciences of Learning* [Internet]. Boston, MA: Springer US; 2012 [citado 22 de fevereiro de 2024]. p. 2222–3. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_493
72. Mix KS, Cheng YL. Chapter 6 - The Relation Between Space and Math: Developmental and Educational Implications. Em: Benson JB, organizador. *Advances in Child Development and Behavior* [Internet]. JAI; 2012 [citado 22 de fevereiro de 2024]. p. 197–243. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012394388000006X>
73. Lubans D, Richards J, Hillman C, Faulkner G, Beauchamp M, Nilsson M, et al. Physical Activity for Cognitive and Mental Health in Youth: A Systematic Review of Mechanisms. *Pediatrics.* setembro de 2016;138(3):e20161642.
74. Fernandes J, Arida RM, Gomez-Pinilla F. Physical exercise as an epigenetic modulator of brain plasticity and cognition. *Neurosci Biobehav Rev.* setembro de 2017;80:443–56.
75. Mandolesi L, Polverino A, Montuori S, Foti F, Ferraioli G, Sorrentino P, et al. Effects of Physical Exercise on Cognitive Functioning and Wellbeing: Biological and Psychological Benefits. *Front Psychol.* 27 de abril de 2018;9:509.
76. Verburgh L, Königs M, Scherder EJA, Oosterlaan J. Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: a meta-analysis. *Br J Sports Med.* junho de 2014;48(12):973–9.
77. Wassenaar TM, Wheatley CM, Beale N, Salvan P, Meaney A, Possee JB, et al. Effects of a programme of vigorous physical activity during secondary school physical education on academic performance, fitness, cognition, mental health and the brain of adolescents (Fit to Study): study protocol for a cluster-randomised trial. *Trials.* 2 de abril de 2019;20(1):189.
78. Mavilidi MF, Vazou S. Classroom-based physical activity and math performance: Integrated physical activity or not? *Acta Paediatr.* julho de 2021;110(7):2149–56.

79. Santos JAC. Secretária Municipal da Saúde (Decreto de 11 de julho de 2017). 2018;
80. Campbell MK, Piaggio G, Elbourne DR, Altman DG, CONSORT Group. Consort 2010 statement: extension to cluster randomised trials. *BMJ*. 4 de setembro de 2012;345:e5661.
81. Criaud M, Boulinguez P. Have we been asking the right questions when assessing response inhibition in go/no-go tasks with fMRI? A meta-analysis and critical review. *Neurosci Biobehav Rev*. janeiro de 2013;37(1):11–23.
82. Treisman A. Focused attention in the perception and retrieval of multidimensional stimuli. *Perception & Psychophysics*. 1º de janeiro de 1977;22(1):1–11.
83. Hayward DA, Ristic J. Measuring attention using the Posner cuing paradigm: the role of across and within trial target probabilities. *Front Hum Neurosci*. 17 de maio de 2013;7:205.
84. Jost L, Jansen P. Manual training of mental rotation performance: Visual representation of rotating figures is the main driver for improvements. *Q J Exp Psychol (Hove)*. abril de 2022;75(4):695–711.
85. Jones G, Macken B. Questioning short-term memory and its measurement: Why digit span measures long-term associative learning. *Cognition*. novembro de 2015;144:1–13.
86. Jesus GM de, Assis MAA de, Kupek E, Dias LA. AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA DE ESCOLARES COM UM QUESTIONÁRIO VIA INTERNET. *Rev Bras Med Esporte*. agosto de 2016;22:261–6.
87. Manificat S, Dazord A. Evaluation de la qualité de vie de l'enfant : Validation d'un questionnaire, premiers résultats. *Neuropsychiatrie De L'enfance Et De L'adolescence* [Internet]. 1997 [citado 23 de outubro de 2023]; Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Evaluation-de-la-qualit%C3%A9-de-vie-de-l%27enfant-%3A-d%27un-Manificat-Dazord/1e8014b2867b80d150eb006e3042f03e51545bae>
88. Assumpção FB, Kuczynski E, Sprovieri MH, Aranha EM. [Quality of life evaluation scale (AUQEI--Autoquestionnaire Qualité de Vie Enfant Imagé). Validity and reliability of a quality of life scale for children 4 to 12 years-old]. *Arq Neuropsiquiatr*. março de 2000;58(1):119–27.
89. Drake C, Nickel C, Burduvali E, Roth T, Jefferson C, Pietro B. The pediatric daytime sleepiness scale (PDSS): sleep habits and school outcomes in middle-school children. *Sleep*. 15 de junho de 2003;26(4):455–8.

90. Felden ÉPG, Carniel JD, Andrade RD, Pelegrini A, Anacleto TS, Louzada FM. Translation and validation of the Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS) into Brazilian Portuguese. *Jornal de Pediatria*. 1º de março de 2016;92(2):168–73.
91. Wang M. Generalized Estimating Equations in Longitudinal Data Analysis: A Review and Recent Developments. *Advances in Statistics*. 1º de dezembro de 2014;2014:e303728.
92. Vandekar S, Tao R, Blume J. A Robust Effect Size Index. *Psychometrika*. 2020;85(1):232–46.
93. Calin-Jageman RJ, Cumming G. Estimation for Better Inference in Neuroscience. *eNeuro*. 1º de agosto de 2019;6(4):ENEURO.0205-19.2019.
94. Aron AR. The Neural Basis of Inhibition in Cognitive Control. *Neuroscientist*. 1º de junho de 2007;13(3):214–28.
95. Diamond A. Executive Functions. *Annual Review of Psychology*. 2013;64(1):135–68.
96. Voss MW, Carr LJ, Clark R, Weng T. Revenge of the “sit” II: Does lifestyle impact neuronal and cognitive health through distinct mechanisms associated with sedentary behavior and physical activity? *Mental Health and Physical Activity*. 1º de março de 2014;7(1):9–24.
97. Ardila A, Bernal B, Rosselli M. Executive Functions Brain System: An Activation Likelihood Estimation Meta-analytic Study. *Arch Clin Neuropsychol*. 1º de junho de 2018;33(4):379–405.
98. Niendam TA, Laird AR, Ray KL, Dean YM, Glahn DC, Carter CS. Meta-analytic evidence for a superordinate cognitive control network subserving diverse executive functions. *Cogn Affect Behav Neurosci*. junho de 2012;12(2):241–68.
99. Wu J, Xiao W, Yip J, Peng L, Zheng K, Takyi Bentil O, et al. Effects of Exercise on Neural Changes in Inhibitory Control: An ALE Meta-Analysis of fMRI Studies. *Front Hum Neurosci*. 24 de junho de 2022;16:891095.
100. Bisley JW. The neural basis of visual attention. *The Journal of Physiology*. 2011;589(1):49–57.
101. Posner MI, DiGirolamo GJ. Executive attention: Conflict, target detection, and cognitive control. Em: *The attentive brain*. Cambridge, MA, US: The MIT Press; 1998. p. 401–23.
102. Reed JA, Einstein G, Hahn E, Hooker SP, Gross VP, Kravitz J. Examining the Impact of Integrating Physical Activity on Fluid Intelligence and

- Academic Performance in an Elementary School Setting: A Preliminary Investigation. *Journal of Physical Activity and Health*. 1º de maio de 2010;7(3):343–51.
103. Mazzoli E, Salmon J, Teo WP, Pesce C, He J, Ben-Soussan TD, et al. Breaking up classroom sitting time with cognitively engaging physical activity: Behavioural and brain responses. *PLoS One*. 14 de julho de 2021;16(7):e0253733.
 104. Bub KL, Buckhalt JA, El-Sheikh M. Children's sleep and cognitive performance: a cross-domain analysis of change over time. *Dev Psychol*. novembro de 2011;47(6):1504–14.
 105. Buheji M, Jahrami H, Cunha K, Ebrahim A. Children and Coping During COVID-19: A Scoping Review of Bio-Psycho-Social Factors. *International Journal of Applied Psychology*. 7 de maio de 2020;10:8–15.
 106. Paruthi S, Brooks LJ, D'Ambrosio C, Hall WA, Kotagal S, Lloyd RM, et al. Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: A Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 15 de junho de 2016;12(06):785–6.
 107. Schwarzfischer P, Gruszfeld D, Stolarczyk A, Ferre N, Escribano J, Rousseaux D, et al. Physical Activity and Sedentary Behavior From 6 to 11 Years. *Pediatrics*. 1º de janeiro de 2019;143(1):e20180994.
 108. Khanderia E, Patel V. Quality of Life Theory. Em: Athanasiou T, Patel V, Darzi A, organizadores. *Patient Reported Outcomes and Quality of Life in Surgery* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2023 [citado 22 de fevereiro de 2024]. p. 1–7. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-031-27597-5_1

8 APÊNDICES

Apêndice A. Checklist preenchido do Guia para Descrição e Replicação de Intervenções (TIDieR)

S1 Checklist. Guia para Descrição e Replicação de Intervenções (TIDieR).

Item	Localização
BREVE IDENTIFICAÇÃO	
1. Fornecer um nome ou uma frase que descreva a intervenção	Título
POR QUÊ	
2. Descrever qualquer justificativa, teoria, ou o objetivo dos elementos essenciais da intervenção	Introdução
O QUE/QUAIS	
3. Materiais: descrever qualquer material físico ou informativo utilizado na intervenção, incluindo aqueles entregues aos participantes ou utilizados na intervenção ou no treinamento dos responsáveis por realizar a intervenção. Forneça informações sobre onde os materiais podem ser encontrados (por exemplo, um apêndice online, URL)	Métodos: seção 3.4
4. Procedimentos: Descreva cada procedimento, atividade e/ou processo utilizado na intervenção, incluindo qualquer atividade que suporte ou possibilite a intervenção	Métodos: Seção 3.3 e 3.4
QUEM REALIZOU	
5. Para cada categoria da intervenção (por exemplo, psicólogo, auxiliar de enfermagem), descrever sua especialidade, e qualquer treinamento específico que tenha sido fornecido	Métodos Seção 3.3
COMO	
6. Descrever o modo como foi fornecida a intervenção (tais como pessoalmente ou por algum outro mecanismo, como internet ou telefone) e se a intervenção foi fornecida individualmente ou em grupo	Métodos: Seção 3.3
ONDE	
7. Descrever o(s) local(is) onde a intervenção ocorreu, incluindo qualquer infraestrutura necessária ou características relevantes	Métodos: Seção 3.3
QUANDO E QUANTO (VOLUME)	
8. Descrever o número de vezes em que a intervenção foi realizada e durante qual período, incluindo o número de sessões, o seu cronograma, a sua duração, intensidade ou dose	Métodos: Seção 3.3
INDIVIDUALIZAÇÃO	
9. Se a intervenção foi planejada para ser individualizada, específica ou adaptada, e descrever quais, por que, quando e como	N/A
MODIFICAÇÕES	
10. Se a intervenção foi modificada durante a execução do estudo, descrever as mudanças realizadas (quais, por que, quando e como)	N/A
QUÃO BEM	

11.	Planejado: Se a adesão ou a fidelidade da intervenção foi avaliada, descrever como e por quem isso foi feito. Além disso, se alguma estratégia foi usada para manter ou melhorar a fidelidade, descrevê-la.	Métodos: Seção 3.4
12.	Real: Se a adesão ou fidelidade da intervenção foi avaliada, descrever a extensão com que a intervenção foi realizada conforme planejado	N/A

Apêndice B. Termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**“EFETIVIDADE DA INTRODUÇÃO DE AULAS FISICAMENTE ATIVAS SOBRE A FUNÇÃO COGNITIVA E DESEMPENHO ESCOLAR DE CRIANÇAS: UM ENSAIO CLÍNICO ALEATORIZADO POR CLUSTER”**

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa **“Efeitos de duas estratégias de dinamização do ambiente escolar sobre a função cognitiva e desempenho escolar em crianças: um ensaio clínico aleatorizado por cluster”**, a ser realizada em seis escolas da rede municipal de ensino de Aracaju/SE. A pesquisa tem a permissão e supervisão da Secretaria Municipal de Educação e da direção das escolas. O objetivo da pesquisa é analisar o impacto de duas intervenções para dinamização do ambiente escolar sobre a função cognitiva e desempenho escolar em crianças. Sua participação é muito importante e ela se daria de forma a realizar avaliações do número de passos dados por dia (pedômetros), avaliações cognitivas e de desempenho acadêmico no início e fim do ano letivo de 2023. Além dessas avaliações, serão realizadas filmagens de algumas aulas para observar o comportamento dos alunos e os possíveis efeitos positivos na intervenção. Todavia, deixamos claro que as filmagens serão utilizadas apenas para fins científicos, sem divulgação em qualquer meio ou identificação dos participantes. No final do ano letivo, os participantes receberão todas as informações das avaliações realizadas através de relatório individual.

Vale reforçar que todas as informações coletadas serão armazenadas e compartilhadas em ambiente virtual com a codificação dos participantes, ou seja, os nomes dos participantes não serão identificados.

Este estudo pretende ajudar as crianças a terem mais prazer pelas aulas, o que se acredita que está relacionado a um melhor aproveitamento acadêmico e sucesso escolar. Os possíveis riscos da participação podem ser possíveis desconfortos pelo cansaço físico no início da intervenção e algumas avaliações. No entanto, vale ressaltar que a equipe de trabalho estará presente na escola e atenta a qualquer sinal anormal.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo o (a) senhor (a): recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, pela comunicação direta com o pesquisador responsável (contato abaixo), sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a

preservar a sua identidade. Destacamos que todas as coletas serão realizadas por profissionais capacitados. O participante de pesquisa receberá a assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes da pesquisa e a equipe de pesquisa se responsabiliza a ressarcir qualquer dano causado pela participação na pesquisa, previsto em vias judiciais (Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954). Esclarecemos ainda, que o(a) senhor(a) não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá contatar o Prof. Dr. Danilo Rodrigues Pereira da Silva, Campus Universitário Prof. Aloísio de Campos, Departamento de Educação Física, Jardim Rosa Elze, 49100000 - São Cristóvão, SE - Brasil, telefone: (79) 99143-1029, e-mail danilorpsilva@gmail.com, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe no Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº Bairro: Sanatório – Aracaju CEP: 49.060-110 – SE Contato por e-mail: cep@academico.ufs.br. Telefone e horários para contato: (79) 3194-7208 – Segunda a Sexta-feira das 07 às 12h.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao (à) senhor(a).

São Cristóvão, ____ de _____ de

2023.

Pesquisador Responsável

CPF: 066.483.329-21

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

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

_____ (nome por extenso do pai, mãe ou responsável pelo participante de pesquisa), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

Apêndice C. Registro das crianças durante as intervenções.



A) Imagem de crianças durante uma pausa ativa



B) Imagem de crianças durante uma lição fisicamente ativa

Apêndice D. Exemplo do material didático disponibilizados para os professores.

Atividade: Lanche na praia

1 Material

- Grandes outdoors (no mínimo em tamanho A3) com cardápio de lanches;
- Cartões com tarefas (pelo menos, uma para cada aluno(a));
- Fita adesiva para colar os cartões no quadro (ou papel metro);
- Quadro (ou papel metro);
- Exemplo Cardápio



Exemplo: Cartões com tarefas

A: Quanto dinheiro ele vai pagar?
Cálculo: R\$ ____ + R\$ ____ = R\$ ____

B: Ele vai pagar R\$ ____.

A: Quanto dinheiro ela vai pagar?
Cálculo: R\$ ____ + R\$ ____ = R\$ ____

B: Ela vai pagar R\$ ____.

A: Quanto dinheiro ele vai pagar?
Cálculo: R\$ ____ + R\$ ____ = R\$ ____

B: Ele vai pagar R\$ ____.

2 Descrição

- Os alunos formam um semicírculo e ficam em pé.
- Cada aluno(a) recebe um cartão com uma tarefa na qual tem que calcular a soma para pagar o lanche que consta na imagem.
- Para saber dos preços, ele(a) busca as informações no cardápio que está colado no quadro ou no papel metro na parede.
- Depois ter feito a sua tarefa, vai até o quadro ou o papel metro para colar, com fita adesiva, o seu cartão.

3 Comentário

- Pode-se colar mais de uma cópia do cardápio no quadro ou nas paredes para que os alunos se distribuam no espaço da sala.
- Também se pode colar cardápios diferentes na sala. Assim, os alunos precisam andar na sala para achar o cardápio que contém as informações que cada um(a) precisa para dar a resposta no seu cartão.

4 Conteúdo de ensino / Objetivo de ensino / Exemplos / Público-alvo

- Adição
- Ensino Fundamental I, para turmas 1ª e 2ª ano escolar, adaptando as tarefas ao ano escolar da turma

Fonte:

Inspirado e traduzido por: Fredo I Mathematik Förderheft München: Oldenburg Schulverlag, 2019, p. 94-95.

Sistematização de informações complementares, reconsiderando turmas com média de 30 alunos:

I Local	II Tempo estimado de realização da atividade
☒ Sala de aula	☐ até 10 minutos
☐ Corredor	☒ 10-20 minutos
☐ Pátio/Quadra	☐ 20-30 minutos
	☐ 30-50 minutos
	☐ 50-90 minutos
	☐ mais de 90 minutos

III Esforço estimado de preparos	IV Forma social de trabalho do aluno
☐ baixo	☒ individual
☒ médio	☐ em dupla
☐ elevado	☐ grupos pequenos
	☐ turma toda

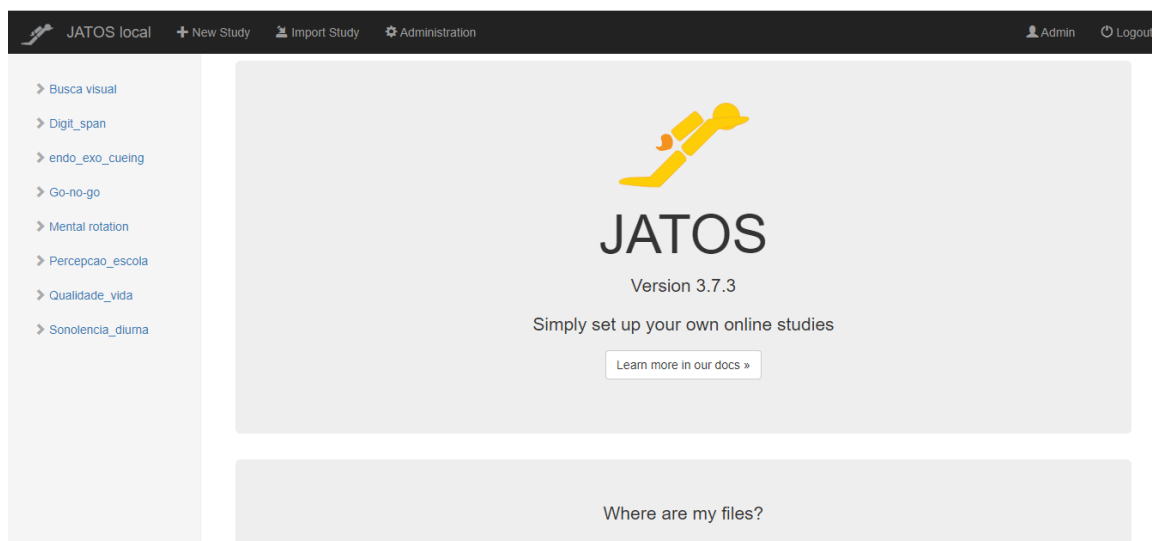
V Função didática	VI Público alvo recomendado
☐ Introdução de nova temática	☒ 1º ano escolar
☒ Repetição	☒ 2º ano escolar
☒ Exercício	☐ 3º ano escolar
☒ Controle/ Avaliação	☐ 4º ano escolar
☒ Acompanhamento aprendizagem	☐ 5º ano escolar
☐ Gera aprendizagem	☐ acima do 5º ano escolar

ERGUER			
Quadro 1. Sugestões/recomendações para planejamento das pausas ativas.			
Duração	Objetivo	Recomendações	
Preparação	1-2 min	Preparar o aluno para a atividade	• Defina um sinal claro e simples, conhecido pelos alunos para simbolizar o início de uma pausa ativa (Exemplo: apontar para um cartão, mostrar um objeto, sinal sonoro como um pequeno sino, bater palmas, etc.) • Coloque na rotina da pausa ativa, o posicionamento dos alunos no sala de aula (Exemplo: levantar-se silenciosamente, guardar cadeiras, mochilas escolares, ficar de pé com os braços estendidos para ter espaço suficiente...)
Exercício	5 - 10 min	Movimentar os alunos	• Forneça instruções simples e claras; • Discuta as regras de segurança; • Estimule o exercício com intensidade moderada, de forma estruturada e supervisionada; • Pode levar algum tempo para se acostumar com o exercício. Então, os movimentos podem ser repetidos para incentivar os alunos a terem sucesso.
Volta a calma	1 - 3 min	Reduzir o entusiasmo dos alunos, incentivar o retorno à tarefa	• Ofereça pequenos exercícios de respiração, alongamentos, exercícios do tipo yoga e/ou meditação. • Exercícios podem ser realizados na própria carteira, de forma a preparar o aluno a atenção da aula

Quadro 2. Tipo de conteúdo para pausa ativa.		
Tipos de exercício	Método	Exemplos
Exercícios físico (fitness, aeróbico e etc.)	Sequência de diferentes exercícios no formato de circuito	Pulchinelos, corrida no local, elevações de joelho...
Mímicas	Conte uma história e peça aos alunos que façam a mímica de todas as ações mencionadas. Canções podem ser usados para mostrar a ação a ser imitada, ou anúncios podem ser feitos pelo professor ou alunos...	Imitando animais, imitando movimentos esportivos...
Coreografias	Com ou sem suporte de vídeo, com ou sem música	Reproduza movimentos como zumba, dança infantil...
Games ativos	Realize perguntas em forma de jogo, e dependendo da resposta, os alunos devem fazer alguma ação específica.	Ex: Essa cor é azul? Se verdadeiro, fazer pulchinelos, se falso fazer agachamento...

ERGUER		
Lista de exercícios		
	ALL ON ONE!	Assistir
	HAPPY FEET	Assistir
	SIDE TO SIDE	Assistir
	MARCH ON!	Assistir
	COWBOY SQUAT	Assistir
	JOG ON!	Assistir

Apêndice E. Plataforma JATOS (Versão offline)



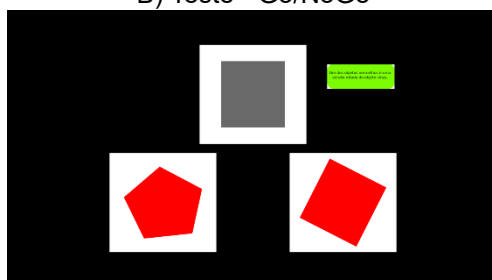
Nota: Página inicial do JATOS.

Apêndice F. Testes cognitivos (JATOS)

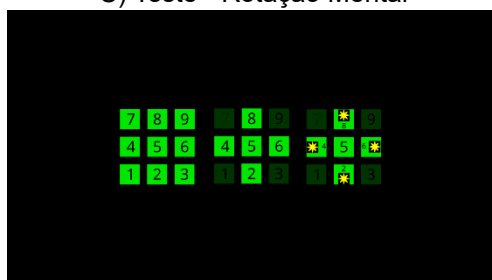
A) Teste - Busca Visual



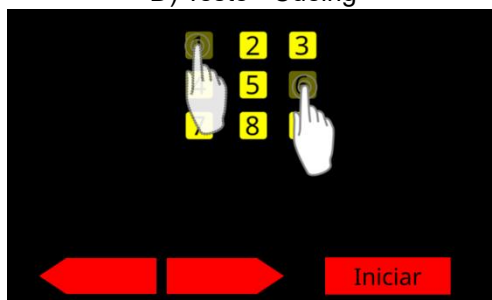
B) Teste - Go/NoGo



C) Teste - Rotação Mental



D) Teste - Cueing



E) Teste - DigitSpan

Apêndice G. Questionário de percepção da escola

Iniciar o questionário com a seguinte mensagem para a criança: "Olá! Vou fazer algumas perguntas sobre o que você pensa sobre a escola. Não existe resposta certa ou errada. Este questionário não é um teste, e estas informações serão utilizadas somente para esta pesquisa. Por favor, responda a todas as questões com sinceridade. Sua participação é muito importante para o resultado da pesquisa. Obrigado!"

Selecione o nome da escola *

Selecione...

Nome do avaliador: *

Selecione...

Data da avaliação *

dd/mm/aaaa

Quantos irmãos você tem? *

☐ Não tem

☐ 1 irmão

☐ 2 irmãos

☐ 3 ou mais irmãos

Você gosta da escola? *

O quanto você gosta da escola?



Você gosta de fazer as atividades/tarefas de sala? *

O quanto você gosta de fazer as atividades/tarefas de sala?



Você gosta do seu professor(a)? *

O quanto você gosta do seu professor(a)?



Você se sente triste na escola? *

Como você se sente na escola?



Você se sente cansado na escola? *

Você se sente cansado na escola?





Você tem amigos na escola? *

Não

Sim

Você brinca sozinho na escola? *

Não

Sim

Alguma criança briga com você? *

Não

Sim

Você briga com alguma criança? *

Não

Sim

Você faz as atividades/tarefas de casa? *

Não

Sim

Você recebe ajuda para fazer as atividades/tarefas de casa? *

Não Sim

Existe um local, em casa, onde você pode estudar/fazer o dever de casa?

Não Sim

O que você quer ser quando crescer?

Para avaliadores: reportar aqui algum problema encontrado durante a aplicação do questionário

Finalizar

9 ANEXOS

Anexo A. Questionário de avaliação de qualidade de vida (AUQEI)

ESCALA DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE VIDA – AUQUEI

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: M F Data: _____ / _____ / 2008

Gostaria de saber como você se sente em relação a algumas situações no seu dia-a-dia em que você se sente muito infeliz, infeliz, feliz e muito feliz

LEMBRE-SE:

A. Não existe certo ou errado - este questionário não é um teste.

B. Por favor, responda a todas as questões de forma sincera e precisa - é muito importante para o resultado da pesquisa.

A. Algumas vezes você está muito infeliz? Diga por quê:

B. Algumas vezes você está infeliz? Diga por quê:

***Muito Infeliz**

Infeliz (0)

Feliz (1)

Muito Feliz (2)

C. Algumas vezes você está feliz? Diga por quê:

D. Algumas vezes você está muito feliz? Diga por quê:

DIGA COMO VOCÊ SE SENTE:		MUITO INFELIZ	INFELIZ	FELIZ	MUITO FELIZ
1	À mesa, junto com a sua família				
2	À noite, quando você se deita				
3	Se você tem irmãos, quando brinca com eles				
4	À noite, ao dormir				
5	Na sala de aula				
6	Quando você vê uma fotografia sua				
7	Em momentos de brincadeiras, durante o recreio escolar				
8	Quando você vai a uma consulta médica				
9	Quando você pratica um esporte				
10	Quando você pensa em seu pai				
11	No dia do seu aniversário				
12	Quando você faz as lições de casa				
13	Quando você pensa em sua mãe				
14	Quando você fica internado no hospital				
15	Quando você brinca sozinho(a)				
16	Quando seu pai ou sua mãe fala de você				
17	Quando você dorme fora de casa				
18	Quando alguém pede que mostre alguma coisa que você sabe fazer				
19	Quando os amigos falam de você				
20	Quando você toma os remédios				
21	Durante as férias				
22	Quando você pensa em quando tiver crescido				
23	Quando você está longe de sua família				
24	Quando você recebe as notas da escola				
25	Quando você está com os seus avós				
26	Quando você assiste televisão				

Anexo B. Escala pediátrica de sonolência diurna (PDSS)

Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS)	
Nome: _____	
Idade: _____	Sexo: () M () F Data: / / 2021
1. Com qual frequência você dorme ou sente sono em sala de aula?	
() Sempre () Frequentemente () Às vezes () Quase nunca () Nunca	
2. Com qual frequência você fica com sono ao fazer a lição de casa?	
() Sempre () Frequentemente () Às vezes () Quase nunca () Nunca	
3. Você está atento/alerta na maior parte do dia?	
() Sempre () Frequentemente () Às vezes () Quase nunca () Nunca	
4. Com qual frequência você se sente cansado e mal-humorado durante o dia?	
() Sempre () Frequentemente () Às vezes () Quase nunca () Nunca	
5. Com qual frequência você tem dificuldades para sair da cama de manhã?	
() Sempre () Frequentemente () Às vezes () Quase nunca () Nunca	
6. Com qual frequência você volta a dormir depois de acordar de manhã?	
() Sempre () Frequentemente () Às vezes () Quase nunca () Nunca	
7. Com qual frequência você precisa de alguém ou de auxílio de despertador para te acordar de manhã?	
() Sempre () Frequentemente () Às vezes () Quase nunca () Nunca	
8. Com que frequência você acha que precisa dormir mais?	
() Sempre () Frequentemente () Às vezes () Quase nunca () Nunca	
Pontuação:	
Sempre = 4	
Frequentemente = 3	
Às vezes = 2	
Quase nunca = 1	
Nunca = 0	

ANEXO C. Sistema de Monitoramento do Consumo Alimentar e Atividade Física de Escolares (CAAFE)

