

**RODRIGO ANTUNES LIMA**

**MEDIDA DA ATIVIDADE FÍSICA EM PRÉ-ESCOLARES POR MEIO DE  
MONITORAMENTO COM ACELERÔMETROS: ANÁLISE DE ASPCTOS  
METODOLÓGICOS**

**Recife, 2012**

**RODRIGO ANTUNES LIMA**

**MEDIDA DA ATIVIDADE FÍSICA EM PRÉ-ESCOLARES POR MEIO DE  
MONITORAMENTO COM ACELERÔMETROS: ANÁLISE DE ASPECTOS  
METODOLÓGICOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa Associado de Pós-graduação em  
Educação Física UPE/UFPB como requisito  
à obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano

Orientador: Prof. Dr. Mauro Virgilio Gomes de Barros

Co-Orientador: Prof. Dr. José Cazuza de Farias Júnior

**Recife, 2012**

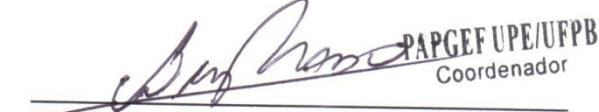
UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

A dissertação MEDIDA DA ATIVIDADE FÍSICA EM PRÉ-ESCOLARES POR MEIO DE MONITORAMENTO COM ACELERÔMETROS: ASPECTOS METODOLÓGICOS.

Elaborada por RODRIGO ANTUNES LIMA

Foi julgada pelos membros da Comissão Examinadora e aprovado para obtenção do título de MESTRE EM EDUCAÇÃO FÍSICA na área de concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano.

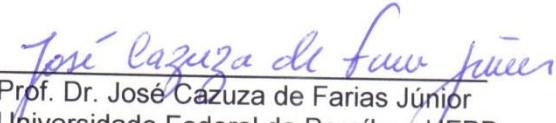
Data: 16 de março de 2012.

  
Prof. Dr. Wagner Luiz do Prado  
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:

  
Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

  
Prof. Dr. Raphael Mendes Ritti Dias  
Universidade de Pernambuco - UPE

  
Prof. Dr. José Cazuza de Farias Júnior  
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a DEUS, por ter me guiado, me dado forças para buscar e conseguir vencer em mais esta etapa da minha vida.

Aos meus familiares e amigos. Em especial à minha mãe, que mesmo não estando fisicamente presente, foi a pessoa que mais me incentivou e acreditou em mim, além de ser a responsável pela pessoa que me tornei. Também devo mencionar o suporte que recebi do meu irmão (Igor), de Manuela, Ricardo, Nana e Kid, nesta etapa da minha. Estas pessoas sempre estiveram ao meu lado, torcendo e vibrando comigo, além de terem me proporcionado ótimos momentos.

Ao meu orientador (Mauro) pela oportunidade de trabalhar com ele e de ser muito mais que um orientador de mestrado. Ele me ensinou muito mais do que o necessário para que eu me tornasse mestre. Foi um privilégio trabalhar com ele. Serei sempre muito grato por tudo. Devo também agradecer ao meu co-orientador (Cazuza) por ter ajudado tanto durante meu mestrado. Cazuza, com sua competência, contribuiu muito com a qualidade da minha dissertação.

Aos membros da minha banca (Edilson Cyrino, Raphael Dias e José Cazuza) pelo tempo despendido analisando e contribuindo com meu trabalho.

Aos componentes do nosso grupo de pesquisa (GPES). Todos contribuíram bastante para que eu conseguisse finalizar este trabalho.

Aos grupos de pesquisa NUPAF, GPAQ e GEPEMENE que me receberam muito bem nos estágio que fiz durante os dois anos do mestrado.

Aos meus colegas de mestrado em especial Edilânea, João Paulo, Petrucio, Humberto, Luis que foram parceiros nesta caminhada.

Aos professores do programa PAPGEF que me apoiaram e me ensinaram bastante no meu mestrado.

A CAPES e a FACEPE pelo auxílio financeiro, viabilizando e permitindo que eu me dedicasse integralmente ao mestrado.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar aspectos metodológicos da medida da atividade física por acelerômetros em crianças pré-escolares. Foram elaborados dois estudos transversais. O primeiro estudo analisou a influência de diferentes critérios na redução dos dados oriundos do monitoramento por acelerômetros para definição de monitoramento válido nas estimativas do nível de atividade física e no tamanho da amostra. Enquanto o segundo, analisou dois programas de computador utilizados na redução de dados de acelerometria (Actilife 5 e Propero), comparando as características gerais de uso e avaliando a concordância das medidas de atividade física derivadas. Crianças de 3 a 5 anos estudantes de escolas públicas e privadas da cidade do Recife foram selecionadas por conglomerados em estágio único. Para o acompanhamento com os acelerômetros recorreu-se a amostragem aleatória das crianças previamente selecionadas. As crianças foram monitoradas por acelerômetros GT1M (Actigraph), vestindo uma cinta elástica com o aparelho acoplado a direita do quadril durante sete dias consecutivos. Os dispositivos foram configurados com Epochs de 15 segundos e a redução dos dados foi realizada em dois programas (Actilife 5 e Propero), empregando-se diferentes critérios para definição do dia válido (5 – 10 horas válidas por dia) e para definição de períodos de não utilização do monitor (10 e 30 minutos de “0” consecutivos). Os resultados do primeiro estudo evidenciaram que ao utilizar o critério de 10+ horas/dia de monitoramento para considerar o dia válido, 67,0% (n=118) e 36,9% (n=65) das crianças apresentaram 3+ e 5+ dias válidos, respectivamente. Quando o critério de 5+ horas/dia foi empregado, o tempo despendido em atividades moderadas foi aproximadamente 10 minutos menor quando o critério de 10+ horas/dia foi utilizado, a diminuição foi de 17,4% para o critério de 3+ dias e de 13,8% para o critério de 5+ dias. No segundo estudo, houve concordância ( $k$ ; 0,38 – 0,81) para a medida do número de dias de monitoramento aceitos como válidos entre os programas de computador, independentemente do protocolo para redução de dados. Os programas obtiveram coeficientes altos (CCI; 0,84 – 0,99) na análise das medidas de atividades físicas moderadas a vigorosas. Entretanto, o mesmo não foi observado para as medidas em atividades sedentárias, uma vez que os coeficientes foram baixos (CCI; 0,26 – 0,28) ou inexistentes (CCI; 0,09 – 0,19), dependendo do critério utilizado. Não foram identificadas diferenças nos fatores associados entre os

programas quando a variável desfecho foi o tempo em atividades moderadas a vigorosas. Contudo, foram identificadas diferenças em todos os protocolos ao analisar os fatores associados para o tempo em atividades sedentárias. Pode-se concluir que o critério de 10+ horas/dia para definição do dia de monitoramento válido induz uma redução da amostra e o critério de 5+ horas/dia subestima o nível de atividade física moderada. Também se pode concluir que a utilização de diferentes programas de computador e critérios para redução de dados não parecem ter influência na concordância para a quantidade de dias válidos gerados entre os programas, bem como para as estimativas de tempo despendido em atividades moderadas a vigorosas geradas pelos programas de redução dos dados. Entretanto, para o comportamento sedentário a utilização de programas distintos pode gerar diferenças na quantidade de minutos e nos fatores associados para o tempo despendido em atividades sedentárias.

**Palavras-chave:** Crianças pré-escolares, acelerometria, sensores de movimento, comportamento de saúde, atividade física, exercício físico.

## ABSTRACT

The present study aimed to analyze the measurement of physical activity in preschool children obtained through monitoring by accelerometry. For that propose, two cross sectional studies were designed. In the first study, were analyzed the influence of different criteria for defining monitoring valid estimates of physical activity level and sample size. While in the second, were analyzed two computer programs used in accelerometry data reduction (Actilife 5 and Propero), comparing the general characteristics and assessing the agreement of measurements of physical activity. Children with 3 to 5 years that were studying in public and private schools of Recife were selected by clusters in unique stage. The children were monitored for GT1M accelerometers (Actigraph). They worn an elastic belt with the device attached to the right hip for seven consecutive days. The devices were configured to 15 seconds Epochs. The reduction of the data was performed in two computer programs (Actilife 5 and Propero), using different criteria for defining valid day (5 - 10 valid hours/day) and to define periods of not wearing the monitor (10 and 30 minutes of "0" in a row). Using the criterion of 10+ hours/day of wearing time to define a valid monitoring day, 67.0% (n=118) and 36.9% (n=65) of the children showed 3+ and 5+ valid days, respectively. When the criterion of 5+ hours/day was used, the time spent in moderate activity was approximately 10 minutes shorter than when the criterion of 10+ hours/day was used, the reduction was 17.4% to the criterion of 3+ days and 13.8% to the criterion of 5+ days. In the second study, it was observed agreement ( $k$ ; 0.38 – 0.81) for the measure of accepted days between computer programs, independent of reduction protocol. The programs obtained high coefficients (ICC; 0.84 – 0.99) on the moderate physical activity analysis. However, the measure of time spent in sedentary activities showed low coefficients (CCI; 0.26 – 0.28) or nonexistent (CCI; 0.09 – 0.19), depending on the computer program and the protocol used in data reduction. It was not observed differences in the associated factor between the programs when the variable is the time in moderate and vigorous. Thought, it was observed differences in all protocols analyzing associated factor for the sedentary time. It can be concluded that the criterion of 10 + hours/day for definition of valid days of monitoring induces a reduction of the sample and the criterion of 5+ hours/day underestimates the level of moderate physical activity. It can also conclude that the use of different computer programs and criteria for the splitting

of data does not seem to influence the agreement for the valid number of days between the computer programs. The same extends to estimates of time spent in moderate to vigorous activities programs generated by reduction of the data. However, reduction into separate programs can generate important influences that compromise the quality of measurements for sedentary behavior.

**Keywords:** Preschool children, accelerometry, movement sensors, health behavior, physical activity, physical exercise.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

### **Artigo 1**

Figure 1. Sample size based on the different criteria for defining valid monitoring, divided by hours/day of accelerometer wearing and number of monitoring days .....	47
Figure 2. Mean and 95% confidence interval (CI) of time spent daily in moderate and vigorous physical activity based on the different criteria for defining a valid period of monitoring.....	48
Figure 3. Prevalence of low level of physical activity (<60 minutes/day of MVPA) based on the different criteria for defining a valid period of monitoring. ....	49

### **Artigo 2**

Figura 1. Coeficientes Kappa (erro padrão) para a quantidade de dias válidos obtidas mediante reduções efetuadas nos programas Actilife 5 e Propero, considerando quatro protocolos de redução de dados e três medidas de dias válidos (A, B e C). [A] frequência de participantes segundo quantidade de dias aceitos como válidos; [B] frequência de participantes com menos de três e com três ou mais dias válidos; e [C] frequência de participantes com menos de cinco e com cinco ou mais dias válidos.67	
---	--

Figura 2. Coeficientes de correlação intraclasse entre as medidas derivadas do Actilife 5 e Propero para o tempo despendido em atividades sedentárias e em diferentes intensidades de atividade física em crianças pré-escolares, segundo quatro protocolos para redução de dados.[SED] atividades sedentárias; [MOD] atividades de intensidade moderada; [VIG] atividades de intensidade vigorosa; e [AFMV] atividades de intensidade moderada a vigorosa. *valor p<0,05. ....	68
---	----

Figura 3. Gráficos de Bland-Altman para avaliação da reprodutibilidade das medidas de atividades sedentárias (SED) e em atividades de intensidade moderada a vigorosa (AFMV) derivadas da utilização dos programas de computador Actilife 5 e Propero, considerando-se dois protocolos para redução de dados: [A] 5+ horas/dia e 30 minutos de “0” consecutivos para identificação de períodos de não utilização do monitor; e [B] 10+ horas/dia e 10 minutos de “0” consecutivos para identificação de períodos de não utilização do monitor.....	69
--	----

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Estatística descritiva de dados demográficos, socioeconômicos e antropométricos das crianças participantes do ELOS-Pré e da subamostra monitorada por acelerômetros.....24

### **Artigo 1**

Table 1. Descriptive statistics for socio-demographic and anthropometric variables of the selected sample and the participants that remained in the sample, using four different criteria for defining a valid monitoring day. .....45

### **Artigo 2**

Tabela 1. Características sociodemográficas e antropométricas das crianças pré-escolares, por sexo. .....66

Tabela 2. Valor de p da regressão linear para o comportamento sedentário e para as atividades físicas moderadas a vigorosas com as variáveis sócio-demográficas e o IMC.....69

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 Objetivos do estudo.....	13
1.1.1 Objetivo geral .....	13
1.1.2 Objetivos específicos .....	13
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1 Medidas da atividade física em crianças pré-escolares .....	14
2.2 Acelerometria .....	15
2.3 Programas de computador para redução dos dados .....	16
2.4 Cálculo do gasto energético de crianças em idade pré-escolar .....	17
2.5 Pontos de corte para classificação do nível de AF de pré-escolares .....	19
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>22</b>
3.1 Delineamento do estudo .....	22
3.2 População e amostra .....	22
3.3 Instrumentos de medida .....	24
3.4 Tabulação e análise dos dados.....	26
3.5 Aspectos éticos .....	26
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
Artigo Original 1 .....	28
Artigo Original 2 .....	50
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>74</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>982</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Medidas de atividades físicas podem ser obtidas por dados fornecidos pelos sujeitos (questionários, entrevistas e diários), por marcadores fisiológicos e sensores de movimento para a mensuração direta das atividades físicas praticadas<sup>(1, 2)</sup>. Os métodos e os instrumentos utilizados para avaliação do nível de atividade física podem apresentar vantagens e desvantagens dependendo do tipo de atividade e do grupo populacional que deseja investigar<sup>(2)</sup>. O acelerômetro, por exemplo, é um tipo de sensor de movimento que capta a aceleração gerada pelo corpo, permitindo obter dados relativamente precisos<sup>(3, 4)</sup> das atividades físicas realizadas em diferentes intensidades<sup>(5-8)</sup> e com custo cada vez mais baixo<sup>(9)</sup>.

Estudos de revisão<sup>(5, 10, 11)</sup> apontam a acelerometria como o método direto mais empregado para medir o nível de prática de atividade física em diversos grupos populacionais, de idosos<sup>(3)</sup>, adultos<sup>(12)</sup>, adolescentes<sup>(13)</sup> e crianças em idade pré-escolar<sup>(14)</sup>. Apesar do crescimento na utilização dos acelerômetros para mensurar a atividade física de crianças em levantamentos internacionais<sup>(5, 12)</sup>, em estudos nacionais a medida de atividade física tem sido realizada, fundamentalmente, por métodos subjetivos<sup>(15)</sup>.

O uso da acelerometria em crianças pré-escolares tem sido indicado devido à precisão das medidas<sup>(16-19)</sup> e por ser o método capaz de medir adequadamente as atividades intermitentes, característica desta faixa etária<sup>(11)</sup>. Outro ponto positivo dos acelerômetros é que a medida é efetuada no contexto real de vida<sup>(11, 14)</sup>. Acredita-se também que a reatividade das crianças tende a ser reduzida com a utilização previa do equipamento em períodos de calibragem e adaptação, além de exigir, em comparação ao uso de pedômetros, menor cooperação dos pais<sup>(11)</sup>.

Entretanto, há aspectos metodológicos que precisam ser investigados em relação à medida da atividade física mediante monitoração por acelerômetros em crianças na idade pré-escolar. Por exemplo, atualmente são utilizados diferentes programas de computador (Actilife 5, Mahuffe 1.9.0.3, Meterplus 4.2) para decompor os dados de acelerometria em medidas de atividade física e não se sabe se estes geram resultados convergentes<sup>(11, 14)</sup>. Outra questão a ser focalizada diz respeito ao uso de diferentes pontos de corte para classificação da intensidade da atividade física e equações para predição do dispêndio energético<sup>(20)</sup>. Por fim,

uma dificuldade que precisa ser superada é de tornar acessíveis as metodologias para utilização de acelerômetros em crianças pré-escolares<sup>(21)</sup>. De acordo com Ojiambo *et al.*<sup>(21)</sup>, aspectos relacionados ao planejamento e redução dos dados são pouco investigados e carecem de maiores discussões.

Diante do exposto, o presente estudo tem a finalidade de ampliar o corpo de conhecimento disponível acerca dos aspectos metodológicos e aplicações da acelerometria em medidas da atividade física em crianças pré-escolares.

## 1.1 Objetivos do estudo

### 1.1.1 Objetivo geral

- Analisar aspectos metodológicos da medida da atividade física em crianças pré-escolares obtida mediante monitoração por acelerometria.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar a influência de diferentes critérios para definição de monitoramento válido nas estimativas do nível de atividade física e no tamanho da amostra;
- Analisar dois programas de computador utilizados na redução de dados de acelerometria (Actilife 5 e Propero), comparando as características gerais de uso e avaliando a concordância das medidas de atividade física derivadas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Medidas da atividade física em crianças pré-escolares

As evidências de que condutas de saúde observadas em crianças na idade pré-escolar tendem a se manter na adolescência<sup>(22, 23)</sup> e na fase adulta<sup>(24)</sup> têm alertado a comunidade científica acerca da importância em desenvolver estudos com esta população<sup>(25)</sup>. Diante disto, especialistas têm recomendado a realização de estudos sobre a epidemiologia da atividade física em crianças de 3 a 5 anos, como uma estratégia para compreender melhor como esta conduta de saúde pode estar associada a diversos eventos de saúde<sup>(11, 14)</sup>.

A prática de atividades físicas tem sido mensurada por diferentes instrumentos de medida. Uma das alternativas empregadas em investigações com crianças em idade pré-escolar é o uso de questionários por meio de entrevista com os pais (*proxys*). Entretanto, um estudo de revisão sistemática<sup>(26)</sup>, que compilou os estudos que testaram as propriedades psicométricas dos questionários no uso com crianças em idade pré-escolar não indica o uso dos questionários para acessar o nível de atividade física para esta faixa etária. Segundo as informações produzidas, os coeficientes de validade e reproduzibilidade são baixos ou inexistentes<sup>(26)</sup>.

A observação direta também é um método empregado em medidas da atividade física de pré-escolares<sup>(27, 28)</sup>, inclusive, com bons escores de validade e reproduzibilidade<sup>(29-31)</sup>, além de ser utilizado como método de referência para validação de outros instrumentos<sup>(32, 33)</sup>. Uma das vantagens da observação direta é fornecer o tipo e a intensidade da atividade física realizada, bem como fornecer informações ambientais (tipo do solo, quantidade de brinquedos, local da atividade) que estejam relacionadas ao contexto da atividade<sup>(11)</sup>.

São aspectos negativos no uso da observação direta em crianças pré-escolares, a possível reatividade que a presença do observador causa na criança e principalmente o custo elevado do treinamento, com coleta dos dados normalmente muito longa. Ainda contam negativamente a necessidade de treinamento constante do observador, a regular avaliação entre os observadores e a presença do observador por longos períodos de tempo no local de coleta<sup>(11)</sup>.

A acelerometria vem sendo apontada como o método mais indicado para monitoramento de crianças em idade pré-escolar<sup>(11, 14)</sup>. Os altos coeficientes de validade e reprodutibilidade<sup>(16, 18, 34-36)</sup>, a menor reatividade provocada nas crianças e não depender da subjetividade do observador<sup>(11, 14)</sup> são aspectos positivos no uso dos acelerômetros. Outra vantagem dos acelerômetros é a possibilidade de monitorar com a mesma margem de precisão grande grupos por longos períodos de tempo<sup>(37)</sup>.

## 2.2 Acelerometria

Os acelerômetros são dispositivos pequenos, leves, normalmente acoplados à direta do quadril. Um sensor piezoelétrico detecta a aceleração gerada e converte o sinal analógico em sinal digital, normalmente dentro de uma faixa de frequência de 0,1-3,6 Hertz, permitindo a mensuração dos movimentos do corpo. Dependendo do modelo, os acelerômetros são capazes de medir os movimentos do corpo em até três planos: a) plano vertical (acelerômetros uniaxiais); b) plano vertical e horizontal (acelerômetros biaxiais); e, c) plano vertical, horizontal e diagonal (acelerômetros triaxiais). Apesar da capacidade em captar mais planos, revisões sistemáticas que analisaram estudos de validação dos acelerômetros não observaram evidências consistentes de que os acelerômetros triaxiais são mais precisos que os acelerômetros biaxiais ou uniaxiais<sup>(11, 14, 38)</sup>.

Os acelerômetros são configurados de acordo com o intervalo desejado (*Epochs*) para que ocorra o registro dos movimentos realizados. Para estudos com crianças em idade pré-escolar, sugere-se que esta configuração seja a menor possível, recomendando o registro por períodos de 5 segundos ou menos<sup>(39)</sup>. Esta recomendação é decorrente da natureza predominantemente intermitente das atividades realizadas por crianças menores de seis anos. No entanto, os pesquisadores nem sempre podem configurar os acelerômetros com *Epochs* inferiores a 5 segundos, visto que dependendo da quantidade de dias que se deseja monitorar e do modelo disponível, a memória do acelerômetro não contém espaço suficiente. Por isso, muitas vezes o monitoramento é realizado a cada 10, 15 ou 30 segundos<sup>(38)</sup>.

Os acelerômetros podem ser acoplados em diferentes partes do corpo (quadril, punho, tornozelo, coxa, costas, cicatriz umbilical), mas as evidências mostram melhores coeficientes de validade e reprodutibilidade quando o acelerômetro está posicionado a direita do quadril<sup>(17, 36, 40, 41)</sup>. Há certo consenso entre os autores acerca da limitação dos acelerômetros em

medirem certos tipos de atividades como o ciclismo a natação e atividades realizadas predominantemente com os braços<sup>(11, 14)</sup>.

Três marcas de acelerômetros são mais frequentemente utilizadas em investigações com crianças pré-escolares: Actigraph, Actical e Caltrac. No entanto, de acordo com Oliver<sup>(14)</sup>, não há estudos que comprovem uma maior precisão de uma marca frente outra, embora aproximadamente 63% dos estudos que utilizaram acelerometria em crianças pré-escolares para efetuar medidas da atividade física utilizaram os modelos da marca Actigraph.

A validade do acelerômetro de marca ActiGraph foi alvo de análise em sete estudos<sup>(16, 17, 35, 40-43)</sup>. Os acelerômetros da ActiGraph foram testados em diferentes configurações, duração das medidas e em relação a diferentes métodos de referência (observação direta, água duplamente marcada e ergoespirometria). O coeficiente de correlação ( $r = 0,33$ ) entre as medidas da atividade física por meio do acelerômetro e da água duplamente marcada foi baixo, segundo os autores, devido ao pouco tempo de monitoramento (3 dias)<sup>(43)</sup>. Os estudos que se utilizaram da ergoespirometria<sup>(16, 17)</sup> e da observação direta<sup>(35, 40-42)</sup>, obtiveram escores consistentes que variaram de  $r = 0,75 - 0,82$  ao confrontaram os resultados com a ergoespirometria e  $r = 0,52 - 0,87$  nos estudos que utilizaram a observação direta para a validação dos acelerômetros.

Os outros quatro estudos de validação avaliaram um modelo específico do ActiGraph (Actiwatch). As relações variaram de  $r = 0,03 - 0,92$  para dados coletados a cada minuto (Epoch de 1 minuto) e  $r = 0,33 - 0,79$  para dados coletados a cada trinta segundos (Epoch de 30 segundos) quando comparadas às medidas oriundas da observação direta. Contudo, ao comparar os resultados do dispositivo com os oriundos da água duplamente marcada, o Actiwatch não obteve relação significativa<sup>(14)</sup>.

### 2.3 Programas de computador para redução dos dados

O monitoramento da atividade física por meio da acelerometria requer o uso de programas de computador para análise prévia das informações registradas. Esta etapa é a redução dos dados e normalmente programas de computador pagos (Meterplus 4.2, ActiLife 5) ou gratuitos (Propero 1.0.17, Mahuffe 1.9.0.3) são empregados nas análises. A redução dos dados é a forma de análise preliminar dos dados coletados por meio da acelerometria. Nesta fase, efetua-se a análise dos dados brutos a fim de determinar, dentre outros, os

seguintes parâmetros: a) a quantidade de zeros consecutivos que definam os períodos de não utilização do monitor; b) quantas horas válidas são necessárias para definição do dia válido; c) quantos dias de monitoramento válidos foram alcançados por cada sujeito; d) quantos *counts* por minuto foram observados em cada dia.

Apesar da importância da redução dos dados para os estudos que utilizam acelerômetros ao efetuar medidas da atividade física em crianças pré-escolares, ainda são observadas divergências metodológicas que podem comprometer a qualidade dos estudos<sup>(37)</sup>. Por exemplo, não há critério único para determinar a quantidade de dias válidos<sup>(37, 38)</sup> ou quantas horas válidas são necessárias para definir um dia de monitoramento válido<sup>(37)</sup>. Dependendo dos objetivos dos estudos, o dia é considerado válido com 3<sup>(44)</sup>, 6<sup>(21)</sup> ou 10<sup>(45)</sup> horas válidas de monitoramento por dia. A quantidade de minutos consecutivos sem registro é o que determina a quantidade de horas válidas. Com crianças em idade pré-escolar, os estudos têm utilizado 10, 30 ou 60 minutos consecutivos sem registro para invalidar uma hora na redução dos dados, por acreditar-se que o dispositivo não estivesse em uso<sup>(21, 38, 46, 47)</sup>. Embora, os acelerômetros mais modernos tenham o inclinômetro, que permite ao pesquisador saber em qual posição a criança permaneceu durante o monitoramento e se esteve usando o dispositivo, não se tem conhecimento de nenhuma investigação que utilizou esta alternativa de análise.

Normalmente, quatro dias válidos em uma semana típica com um dia de final de semana são os parâmetros necessários para que a criança pré-escolar seja considerada como monitoramento válido<sup>(11, 14)</sup>. Entretanto, há exemplos de investigações que analisam os dados de crianças com três dias<sup>(48)</sup>, enquanto há estudo que defende o monitoramento por períodos maiores que sete dias<sup>(21)</sup>. De acordo com Cliff *et al.*<sup>(37)</sup>, ainda são poucos os estudos que investigaram as consequências do uso de diferente metodologias na redução dos dados e há a necessidade de mais estudos que discutam estas questões.

## 2.4 Cálculo do gasto energético de crianças em idade pré-escolar

As equações para cálculo do gasto energético a partir do monitoramento por meio de acelerometria, habitualmente são determinadas em estudos laboratoriais, em decorrência da dificuldade em mensurar o gasto energético em atividades ao ar livre<sup>(38)</sup>. Para elaboração das

equações para cálculo do gasto energético, os estudos têm focado em atividades na esteira<sup>(49, 50)</sup>, em atividades ao ar livre ou em atividades estruturadas<sup>(18, 34, 51-53)</sup>. Há evidências de que as equações que consideram o peso e a idade no cálculo do gasto energético são mais precisas que as demais, principalmente quando se estuda crianças<sup>(18, 50)</sup>. Entretanto, há indícios de que estas diferenças são observáveis em atividades locomotoras, mas irrelevantes para atividades não estruturadas<sup>(51)</sup>.

A validade de algumas equações têm sido testadas para predição do gasto energético de crianças em idade pré-escolar. Os estudos testaram a validade dos diferentes modelos de acelerômetros<sup>(16, 34, 42, 54)</sup>. O consumo de oxigênio foi o método de comparação em dois estudos que testaram a validade dos modelos da Actical. Foram observados bons coeficientes de correlação nos testes em laboratório ( $r=0,89$ ), como em atividades não estruturadas ao ar livre ( $r=0,59$ ), posicionando o aparelho nas costas ( $r=0,87$ ) ou ao lado direito do quadril ( $r=0,86$ )<sup>(17, 34)</sup>.

Cinco estudos testaram a validade dos acelerômetros da marca Caltrac com a observação direta como critério de referência<sup>(54-58)</sup>. Os resultados variaram bastante entre os estudos. Desde relações inexistentes<sup>(58)</sup> até altos coeficientes ( $r=0,95$ )<sup>(57)</sup> de correlação entre o modelo testado e os resultados da observação direta. As diferenças de classificação que a observação direta pode gerar ao executar o método em diferentes ambientes (ar livre, centro de saúde, ambientes fechados) pode ser uma das causas da inconsistência dos resultados. Outra possível causa é a precisão dos acelerômetros, uma vez que os estudos são antigos (mais recente é de 1990) e possivelmente os modelos utilizados não continham a tecnologia e recursos disponíveis atualmente.

Diferente dos modelos apresentados anteriormente, os acelerômetros da marca Actigraph foram testados em diversas situações (ar livre e laboratório), duração de medição (3 dias de monitoramento) e comparados a diferentes métodos de referência (observação direta, água duplamente marcada e consumo de oxigênio)<sup>(16, 17, 35, 40-43)</sup>. Os coeficientes de correlação encontrados variaram de  $r=0,33$  quando comparado a água duplamente marcada<sup>(43)</sup>,  $r=0,75 - 0,82$  na comparação com o consumo de oxigênio<sup>(16, 17)</sup> e  $r=0,52 - 0,87$  quando a observação direta foi o critério de referência<sup>(35, 40-42)</sup>. Provavelmente o longo período de monitoramento (3 dias) explica o baixo coeficiente observado quando o gasto energético medido pelos

acelerômetros foi comparado com o gasto energético medido por meio da água duplamente marcada<sup>(43)</sup>.

## 2.5 Pontos de corte para classificação do nível de AF de pré-escolares

Pontos de corte para classificação do nível de atividade física têm sido empregados para dar sentido biológico ao monitoramento realizado por meio da acelerometria<sup>(11)</sup>. A unidade de medida do acelerômetro (*counts*) é arbitrária e varia de acordo com as especificações de cada modelo. Portanto, os pontos de corte determinados por um modelo de acelerômetro podem não ser utilizados em outros equipamentos<sup>(11, 59)</sup>. Os pesquisadores têm procurado dar sentido biológico aos valores expressos em *counts* transformando-os em gasto energético (METs)<sup>(60)</sup>.

A escolha do *Epoch* na elaboração dos pontos de corte é outro ponto relevante. Por exemplo, pontos de corte desenvolvidos com *Epoch* de um minuto, não deveriam ser empregados para monitoramento realizado com *Epochs* de 15 segundos<sup>(11)</sup>. Vale *et al.*<sup>(39)</sup> demonstraram que o monitoramento com *Epoch* menor que 15 segundos resultou em melhores estimativas do nível de atividade física de crianças em idade pré-escolar. Este resultado deve estar associado ao comportamento predominantemente intermitente da atividade física de crianças nessa faixa etária<sup>(11, 14, 37)</sup>.

A interdependência da especificação de *counts* ao modelo do acelerômetro e dos *Epochs* utilizados no monitoramento resultou na elaboração de diferentes pontos de corte para classificação do nível de atividade física de crianças pré-escolares. Desta forma há diferentes pontos de corte para o mesmo modelo de acelerômetro como para os modelos do Actigraph<sup>(18, 49, 50, 61)</sup>, da Actical<sup>(52, 62)</sup> e do Tritrac<sup>(63, 64)</sup>.

Mesmo quando analisados modelos e *Epochs* idênticos, há distintos pontos de corte para classificação do nível de atividade física de crianças em idade pré-escolar<sup>(16, 42)</sup>. Pate *et al.*<sup>(16)</sup>, utilizaram acelerômetros uniaxiais da Actigraph (GT1M) e *Epochs* de 15 segundos, empregando a calorimetria indireta como método de referência e obtiveram 97% de sensibilidade e 86% de especificidade com 420 *counts* a cada 15 segundos como limiar para atividades moderadas a vigorosas e 66% de sensibilidade e 95% de especificidade com 842 *counts* a cada 15 segundos como limiar para atividades vigorosas.

Já Sirard *et al.*<sup>(42)</sup> ao monitorarem crianças de três a cinco anos com o mesmo modelo de acelerômetro (GT1M) e *Epoch* (15 segundos) adotando como método de referência foi a observação direta propuseram subdividir os pontos de corte conforme a faixa etária: 3, 4 e 5 anos: Sedentários ( $\leq 301$ ,  $\leq 363$  e  $\leq 398$  counts/15 segundos); Leve (302-614, 364-811 e 399-890 counts/15 segundos); moderadamente vigoroso (615-1230, 812-1234 e 891-1254 counts/15 segundos) e, vigoroso ( $\geq 1231$ ,  $\geq 1235$  e  $\geq 1255$  counts/15 segundos). Os escores de sensibilidade variaram de 87% a 100%, enquanto a especificidade variou de 67% a 100%.

Van Cauwenberghe *et al.*<sup>(20)</sup> demonstraram que investigações com metodologias semelhantes podem resultar em diferentes pontos de corte para classificação do nível de atividade física de crianças em idade pré-escolar. Com o acelerômetro GT1M da Actigraph e adotando *Epoch* de 15 segundos, os autores ao compararem os resultados do acelerômetro com a observação direta propuseram pontos de corte de 373 counts para atividades leves (sensibilidade: 86%; especificidade: 91%; área na curva ROC: 0,95); 585 counts para atividades moderadas (87%; 82%; 0,91) e 881 counts para atividades vigorosas (88%; 91%; 0,94)<sup>(20)</sup>.

Reilly *et al.*<sup>(65)</sup> compararam diferentes pontos de corte para classificação do nível de atividade física de crianças em idade pré-escolar. Os autores analisaram os pontos de corte em atividades sedentárias<sup>(18, 35, 61)</sup> e moderadas a vigorosas<sup>(18, 49, 61)</sup>. De acordo com os resultados encontrados verificou-se houve diferenças significativas ao estimar a quantidade de minutos despendidos em ambos os pontos de corte investigados. A quantidade de minutos por dia em atividades sedentárias de acordo com o ponto de corte proposto por Puyau foi 448 minutos (IC 95%: 441 – 461), já para o de Reilly 501 minutos (IC 95%: 488 – 514) e 180 minutos (IC 95%: 167 – 198) para o ponto de corte proposto por Treuth<sup>(65)</sup>. Já para a quantidade de minutos por dia em atividades moderadas a vigorosas Puyau estabeleceu 28 minutos (IC 95%: 27 – 33), Freedson 266 minutos (IC 95%: 254 – 281) e Treuth 41 minutos (IC 95%: 33 – 48).

As informações apresentadas anteriormente convergem com a opinião de especialistas da área de que a grande quantidade de pontos de corte para classificação do nível de atividade física prejudica a comparação dos estudos e pode ser apontada como um dos pontos negativos ao monitorar crianças em idade pré-escolar com acelerômetros<sup>(11, 14)</sup>. Cliff *et al.*<sup>(37)</sup>, apontam a necessidade de mais estudos que ajudem os pesquisadores nas escolhas

metodológicas ao utilizar acelerômetros em crianças pré-escolares. Vale destacar que poucos estudos testaram a validade e a reproducibilidade dos acelerômetros sendo, portanto necessárias mais investigações explorando os diferentes modelos disponíveis para maior entendimento e segurança ao utilizar acelerômetros nesta faixa etária.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo transversal, de base escolar. Este estudo é parte integrante do projeto pesquisa: “Estudo Longitudinal de Observação da Saúde e Bem-Estar de Crianças em Idade Pré-escolar” (ELOS-Pré). O ELOS-Pré tem como objetivo ampliar o corpo de conhecimentos quanto ao padrão de prática de atividades físicas, comportamentos sedentários, habilidades motoras e exposição a condutas de saúde em pré-escolares, com investigação dos fatores pessoais, ambientais e normativos associados em uma amostra representativa das crianças na idade pré-escolar (3 – 5 anos) matriculadas em escolas da cidade do Recife-PE. Trata-se de um estudo longitudinal com três inquéritos epidemiológicos transversais aninhados, no qual o primeiro representará o *baseline* para o acompanhamento dos sujeitos. O seguimento dos sujeitos será efetuado ao longo de três anos (2010, 2012, 2014), com medidas bienais sempre no segundo semestre de cada ano.

Os dados utilizados para desenvolvimento deste estudo e que estão apresentados nesta dissertação fazem parte da avaliação inicial do ELOS-Pré e foram coletados no período de agosto a dezembro de 2010.

#### 3.2 População e amostra

A população alvo deste estudo foi constituída por crianças em idade pré-escolar matriculadas em escolas da rede pública e privada de educação infantil na área de abrangência da Gerência Regional de Educação do Recife Norte e Recife Sul. A partir dos dados fornecidos pela Secretaria de Educação do Recife (2009), o número de pré-escolares na faixa etária de três a cinco anos de idade matriculados foi estimado em 49.038, distribuído em 782 escolas.

Para o dimensionamento amostral do projeto ELOS-Pré os seguintes parâmetros foram considerados: população estimada em 49.038 crianças; prevalência estimada das variáveis de interesse foi fixada em 50%; intervalo de confiança de 95%; erro máximo tolerável de quatro pontos percentuais; e, efeito do delineamento amostral pré-estabelecido em 1,5. O tamanho

da amostra foi inicialmente estimado em 890 participantes, acrescentando-se mais 20% a fim de lidar com possíveis perdas e recusas o que resultou num tamanho amostral com 1.068 crianças.

Para seleção amostral do ELOS-Pré foi adotado um procedimento de amostragem por conglomerados em um único estágio, sendo que a unidade amostral foi à escola. Todas as escolas do Recife com turmas de pré-escolares foram consideradas elegíveis para ser incluída no estudo.

Como o intuito de garantir que a amostra representasse a população alvo quanto à distribuição, adotou-se como critério de estratificação: o tipo de escola (pública e privada), o porte (pequeno: <50 crianças matriculadas na educação infantil; médio: 50 a 199 crianças matriculadas; grande: 200 crianças ou mais) e a distribuição destas de acordo com as seis regiões político administrativas (RPA) da cidade (1<sup>a</sup> RPA – 6<sup>a</sup> RPA).

O sorteio das escolas foi realizado considerando uma lista numerada e ordenada alfabeticamente com o nome de todas as escolas elegíveis para a participação no estudo. Para a realização do sorteio utilizou-se o programa *randomizer* para geração de números aleatórios<sup>(66)</sup>. Uma vez sorteadas as escolas, todas as crianças matriculadas foram convidadas a participarem do estudo.

Como havia limitações logísticas e orçamentárias para que todos os sujeitos fossem monitorados com uso de acelerômetros, decidiu-se pela seleção de uma subamostra. Recorreu-se a amostragem aleatória das crianças entre aquelas selecionadas. O número de crianças a serem sorteadas para composição da subamostra foi definido considerando que se dispunha de 25 acelerômetros, que o limite temporal para realização do trabalho de campo com os acelerômetros seria de três meses e o tempo necessário para download e programação dos dispositivos.

Optou-se por apresentar os resultados acerca da possível equivalência, por meio do teste de Qui-quadrado entre os dois grupos (ELOS-Pré x Subamostra) para dados sócio demográficos, socioeconômicos. A equivalência do perfil antropométrico foi testada por meio do teste t independente (Tabela 1).

Tabela 1. Teste de Qui-quadrado de dados demográficos, socioeconômicos e teste T independente das medidas antropométricas das crianças participantes do ELOS-Pré e da subamostra monitorada por acelerômetros.

Variável	ELOS-Pré		Subamostra		p
	n	%	n	%	
Gênero					0,26
Masculino	453	51,6	96	53,6	
Feminino	425	48,4	83	46,4	
Idade (anos)					
3	152	17,3	35	19,8	
4	275	31,3	49	27,7	0,35
5	450	51,3	93	52,5	
Tipo de escola					
Pública	380	43,3	69	38,5	0,25
Privada	498	56,7	110	61,5	
Turno					
Manhã	429	48,9	97	54,2	0,66
Tarde	449	51,1	82	45,8	
Renda familiar					
≤ 2 salários mínimos	608	70,8	134	78,4	1,00
> 2 salários mínimos	251	29,2	37	21,6	
	Média	DP	Média	DP	p
Altura (cm)	107,9	8,0	108,4	7,2	0,49
Peso (kg)	18,8	4,1	18,9	4,2	0,82
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	16,1	2,5	16,0	2,3	0,27

IMC – Índice de massa corporal; DP – Desvio padrão

### 3.3 Instrumentos de medida

Dados demográficos, socioeconômicos e comportamentais das crianças foram obtidos mediante utilização de um questionário (Anexo A), administrado na forma de entrevista face a

face com os pais das crianças. Este instrumento foi testado anteriormente ao inicio da coleta de dados e apresentou bons índices de reprodutibilidade ( $\kappa > 0,85$ ) para medida de dados demográficos e socioeconômicos.

As medidas antropométricas das crianças foram realizadas com avaliadores devidamente treinados, adotando padronização descrita na literatura<sup>(67)</sup>. Foram efetuadas medidas de massa corporal, estatura, estatura tronco-cefálica, circunferência da cintura, dobra cutânea tricipital e diâmetros do úmero e do punho.

Para medida da atividade física foram utilizados acelerômetros biaxiais GT1M (ActiGraph, Pensacola, EUA). Os pais das crianças foram orientados presencialmente sobre o uso dos acelerômetros e treinados pelos pesquisadores a colocar os aparelhos nos filhos no início da manhã e remover à noite. Além da orientação presencial, todos os pais receberam também um panfleto com orientações ilustradas sobre o uso dos acelerômetros (Anexo B). O tempo de monitoração para todas as crianças foi de sete dias consecutivos, exigindo-se que todas as crianças usassem o aparelho acoplado a uma cinta elástica e posicionado na cintura à direita do quadril. Durante o período de monitoramento os pais foram orientados a preencher um diário relatando o horário de colocação e de retirada do aparelho, bem como as razões para não utilização dos acelerômetros. Durante o monitoramento, os pais eram questionados sobre possíveis dúvidas e dificuldades em manter a criança com o dispositivo em uso.

A redução dos dados provenientes do monitoramento por meio da acelerometria foi efetuada utilizando o programa Actilife 5 e no Propero, adotando-se diferentes critérios (5 a 10 horas/dia) para definição de um dia de monitoramento válido e para definição dos períodos de não utilização do monitor (10 e 30 minutos consecutivos sem registro de *counts*). Para medida da intensidade das atividades realizadas foram adotados os pontos de corte sugeridos por Puyau *et al.*<sup>(18)</sup> para atividades sedentárias ( $< 200 \text{ counts}/15 \text{ segundos}$ ) e por Pate *et al.*<sup>(16)</sup> para atividades de intensidade moderada ( $\geq 420 \text{ counts}/15 \text{ segundos}$ ) e vigorosa ( $\geq 842 \text{ counts}/15 \text{ segundos}$ ).

### 3.4 Tabulação e análise dos dados

A tabulação dos dados foi realizada através do programa EpiData (3.1), utilizando o controle de entrada dos dados a fim de diminuir erros de digitação. Para a análise dos dados empregou-se o pacote estatístico SPSS (versão 17.0) para Windows.

A fim de verificar diferenças entre as médias com *effect size* iguais ou superiores a 0,40, por meio do Teste T de Student para amostras independentes, o poder das análises é de aproximadamente 89%. Para as análises de concordância, aceitando um kappa de 0,30 ou superior, o poder estatístico é de 80% e de 89% para as análises de associação aceitando-se um *effect size* igual ou superior a 0,40. Para todas as análises, será aceito 5% como critério para rejeição da hipótese de nulidade.

### 3.5 Aspectos éticos

O projeto de pesquisa ao qual este estudo está vinculado foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Pernambuco (Anexo C). Todas as diretrizes estabelecidas nas resoluções 196 e 251 do Conselho Nacional de Saúde foram observadas no delineamento deste estudo. Além disso, nenhuma medida biológica, utilizando técnicas invasivas de coleta de dados foi utilizada. Não houve riscos potenciais de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual dos sujeitos da pesquisa, em qualquer fase deste estudo. Não houve qualquer remuneração aos participantes, que somente foram incluídos no estudo se concordassem em participar.

Para realização do trabalho de campo, os diretores de todas as escolas foram consultados e, somente, com a anuência dos mesmos os dados puderam ser coletados. Pais ou responsáveis legais pelas crianças assinaram termo de consentimento livre e esclarecido para atestar a concordância em relação a participação do(a) filho(a) no estudo (Anexo D). Anteriormente à submissão do projeto ao Comitê de Ética da UPE, solicitou-se carta de anuência a Gerência Regional de Educação para desenvolvimento do estudo nas escolas sob a sua área de abrangência (Anexos E e F).

## 4 RESULTADOS

Conforme as normas para elaboração das dissertações de mestrado do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, optou-se pela apresentação dos resultados dos dois estudos que integram a presente dissertação no formato de artigos. Em cada artigo procurou-se responder aos objetivos específicos e os mesmos foram apresentados na forma de manuscritos submetidos ou a serem submetidos aos seguintes periódicos:

### Artigo 1

Título: Accelerometer-based measures of physical activity in preschool children from a middle-income country: methodological issues

Periódico: *Journal of Physical Activity and Health*

Qualis: A1

Situação: Submetido

### Artigo 2

Título: Avaliação da atividade física em pré-escolares: análise comparativa de programas de computador para redução de dados de acelerometria

Periódico: Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde

Qualis: B2

**ARTIGO ORIGINAL 1**

**Title: Accelerometer-based measures of physical activity in preschool children from a middle-income country: methodological issues**

Running head: Accelerometry in preschool children

Manuscript type: Original research

Key words: preschool, pediatrics, accelerometry, health behavior, physical activity, exercise.

Abstract word count: 200

Manuscript word count: 2,788

Date of manuscript submission: February 24, 2012

**Authors:**

Rodrigo Antunes Lima (1)

Simone Storino Honda Barros (1,2)

Crivaldo Gomes Cardoso Júnior (1)

Gustavo Silva (3)

José Cazuza de Farias Júnior (4)

Lars Bo Andersen (5)

Mauro Virgilio Gomes de Barros (1,5)

**Institutional affiliations:**

- (1) University of Pernambuco. School of Physical Education. Graduate Program of Physical Education.  
Recife, Brazil.
- (2) Federal University of Santa Catarina. Graduate Program of Physical Education. Florianópolis,  
Brazil.
- (3) University of Porto. Faculty of Sport. Research Centre in Physical Activity, Health and Leisure.  
Porto, Portugal.
- (4) Federal University of Paraíba. Department of Physical Education. Graduate Program of Physical  
Education. João Pessoa, Brazil.
- (5) University of Southern Denmark. Institute of Sports Science and Clinical Biomechanics. Odense,  
Denmark.

**Disclosure statement:**

The authors have no conflicts of interest to report.

## Abstract

Background: A few studies have proposed the number of hours/day and the number of days of monitoring that should be completed to obtain good quality accelerometry data for preschool children.

Objective: The aim of this study was to analyze the influence of using different criteria to define valid monitoring periods on the estimates of activity levels and sample profiles. Methods: Children (n=180) aged three to five years were randomly selected among participants from a longitudinal study performed in Recife, Brazil. Children wore a GT1M Actigraph accelerometer on the right waist during a period of seven days, using 15 s epochs. Results: A total of 176 children (52.8% boys) were included in the study. Using the criterion of 10+ hours/day of wearing time to define a valid monitoring day, 67.0% (n=118) and 36.9% (n=65) of the children showed 3+ and 5+ valid days, respectively. When the criterion of 5+ hours/day was used, the time spent in moderate activity was approximately 10 minutes shorter than when the criterion of 10+ hours/day was used. Conclusion: The criterion of 10+ hours/day for defining a valid monitoring day leads to a sample size reduction and the criterion of 5+ hours/day underestimates the moderate activity level.

## Introduction

The number of studies investigating the use of accelerometry to assess physical activity in different populations, including children, has increased in the last years<sup>1</sup>. Particularly in preschoolers (three to five years of age), accelerometry has been the most widely used method for assessing physical activity levels and instrument validation<sup>2,3</sup>. In addition, this method has been more commonly recommended for this age group than instruments such as direct observation or questionnaires for parents or caregivers<sup>2,3</sup>.

The preferred use of accelerometry in preschool children over direct observation is due to the unreliability of the latter, which is subjective and might cause reactivity in children<sup>3</sup>. When information is collected based on parental or caregivers reports, the intensity, frequency and duration of activities might not be precisely recalled because the parents/caregivers are not in constant contact with the child<sup>3</sup>. It is also noted that the use of accelerometry in this age group is favorable due to the intermittent character of the performed physical activities, as well as the assessment of physical activity levels in different settings with increased reliability<sup>2,3</sup>.

However, it should be noted that the use of accelerometry has some limitations, including the participants' lack of adherence to data collection protocols<sup>4</sup> and the underestimation of non-ambulatory activities that do not involve vertical movement of the trunk<sup>5</sup>. There are also some methodological issues involving the use of accelerometers, especially when assessing young children. Two of these issues include the minimum number of wearing hours per day and the number of days for defining valid monitoring<sup>6</sup>. Therefore, the main objective of this study was to analyze the influence of using different criteria to define valid monitoring periods on the estimates of physical activity levels and sample profiles.

## Methods

A cross-sectional study in preschool children aged three to five years was utilized as the baseline of a larger project named ELOS-Pre (Longitudinal Study of Health and Well-being in Preschool Children). Data were collected between September and November 2010 in preschools in Recife, Brazil. The protocol was approved by the Human Research Ethics Committee of the University of Pernambuco (protocol no. 0096.0.097.000-10) and informed written consent was obtained from the children's parents or guardians and the respective school principals.

The target population of the study was three to five-year-old preschool children who were enrolled in both public and private preschools in the six political administrative regions (PAR) of Recife, state of Pernambuco. In the first stage of the sampling process, schools proportionally distributed in the PAR were selected, and in each selected school, all regularly enrolled children were invited to participate in the study. Among those who agreed to participate, 180 children were randomly selected to undertake accelerometry. The number of children to be included in the second stage was chosen based on the number of available accelerometers (25 devices), the time available to perform the study (approximately three months) and the interval period that was needed to download the data files and to set-up the device for the next child to be monitored. None of the selected participants had any physical limitations that restricted their participation in physical activity.

A face-to-face interview was conducted with parents to obtain socio-demographic and behavioral data about the children and their parents. These data included eating habits, TV viewing, outdoor activities, hygiene, well-being, body image, socio-economic status, education and preventive behavior. Along with the measures reported by the parents, the children's body weight and height were assessed according to a

standardized protocol<sup>7</sup>. Three measurements were performed and the mean value was recorded. Body mass index was determined on the basis of these measurements.

For measuring physical activity, GT1M biaxial accelerometers (ActiGraph, Pensacola, EUA) were used. Parents were given instructions on the use of the accelerometers and were trained by the researchers to fit the device to their children every morning and to remove it at night before going to bed. All parents were given a leaflet with illustrated instructions regarding the use of the accelerometers. The wearing time for all children was seven consecutive days. During the period that the children were monitored, in all school days the parents were contacted in-person by the researchers to ensure that they were following the instructions for the use of the accelerometers. The device was fixed on an elastic belt and was placed at the waist on the child's right hip. Parents were asked to record in a provided diary the time at which the child donned the device each morning, when it was removed at the end of the day, and also any time that the device was removed and reattached during the day: for example, when the children swam or showered.

Accelerometer monitoring was accomplished using 15 s epochs. Data reduction was facilitated using Actilife 5 software (Actigraph, Pensacola, United States), using different criteria for the definition of a valid monitoring day (5 to 10 hours/day). To define the intensity of activities performed, cut-off points were adopted as suggested by Pate et al<sup>8</sup> (moderate:  $\geq 420$  counts/15 seconds; vigorous:  $\geq 842$  counts/15 seconds). Periods of non-monitoring time were considered when 30 consecutive minutes elapsed without any count record being observed. These periods of typical non-wearing time were excluded from the analysis, as suggested by Bradley et al<sup>9</sup> and Patnode et al<sup>10</sup>. The results were presented as the mean daily time spent in moderate and vigorous physical activities adjusted for the wearing time. On the basis of the

current international guidelines<sup>11</sup>, children were classified as either having a low level of physical activity level (cut-off of 60+ minutes per day of moderate to vigorous physical activity [MVPA]) or as active.

Data analysis was performed using Stata (version 10). The means, standard deviations (sd), and 95% confidence intervals (95% CI) were calculated for continuous variables, and 95% CI were calculated for proportions. Differences between continuous variables were assessed using t- tests and analyses of variance (ANOVA), and differences between categorical variables were assessed using chi-squared tests.

## Results

A total of 180 children were selected to participate in the study and no refusals of enrollment were registered. Technical problems with one device resulted in unusable data for three children and another accelerometer was lost. Thus, only 176 children were included in the analysis (52.8% boys) because they had accelerometer data for all 7 days. The subjects' mean age was 4.3 years (sd=0.8), and 78.3% of them were from low-income families (income up to two minimum wages). The mean height and body mass were 108.3 centimeters (sd=7.2) and 18.8 kilograms (sd=4.1), respectively. The highest BMI registered was 39.0 kg/m<sup>2</sup>, with a mean of 18.8 kg/m<sup>2</sup> (sd=4.2) (Table 1).

\*\*\* Table 1 near here \*\*\*

By defining a valid day with the criterion of 5+ hours/day of monitoring only 157 out of the 176 children who had data for reduction showed 3+ valid days, resulting in a 10.8% reduction in the sample.

When 10+ hours/day of monitoring was used as the criterion, 118 children had 3+ or more valid days, reducing the sample size by 33.0%. The use of the most rigorous criterion (e.g., 5+ days of valid monitoring, with at least 10 hours/day of wearing time) resulted in a 63.1% reduction in the sample. Only 22 children (12.5%) had seven valid days with at least 10 hours/day of monitoring. The results displayed in Figure 1 show the number of children who remained in the sample when different criteria for defining a valid period of monitoring were used.

\*\*\* Figure 1 near here \*\*\*

It was observed that when two intermediate criteria were used to define a valid monitoring period ('5+ days with 5+ h/day of monitoring' and '3+ days with 10+ h/day of monitoring'), the participants who remained in the sample had a significantly lower weight and BMI, meaning that these criteria might have led to an exclusion of children with higher weight. However, in terms of demographic and socio-economic characteristics, the losses imposed by the different criteria that were used for data reduction did not introduce any differences between the original and the remaining samples after exclusions were taken into consideration (Table 1).

It is important to observe how such criteria for defining periods of valid monitoring affect physical activity measurements. In this study, the criterion of 5+ hours/day of monitoring time was found to underestimate the amount of time spent in moderate physical activity by approximately 10 minutes/day compared with the mean values generated when the criterion of 10+ hours/day was used. These findings were independent of the 'number of valid days' (3+ days or 5+ days) criterion. The estimates of

vigorous physical activity were not significantly affected neither by the number of valid days and nor by the number of hours/day of wearing time (Figure 2).

\*\*\* Figure 2 near here \*\*\*

It was observed a significant difference ( $\chi^2=7.9$ ;  $P=0.05$ ) in the prevalence of low physical activity levels (<60 minutes/day of moderate to vigorous physical activity) when different monitoring time criteria were used (Figure 3). The prevalence of low physical activity levels was significantly lower ( $p\leq 0.05$ ) when the criterion of 10+ hours/day was used compared with the criterion of 5+ hours/day.

\*\*\* Figure 3 near here \*\*\*

## Discussion

The objective of this study was to analyze the influence of different criteria for defining valid accelerometer monitoring on estimates of physical activity level and on sample profiles in terms of demographic, socio-economic and anthropometric characteristics. The main findings of the present study were as follows: 1) the criterion for a valid monitoring of 5+ days resulted in a large reduction in sample size (greater than 40% in this study); 2) the criterion of 5+ hours/day of monitoring underestimated the measurement of time spent in moderate physical activity when compared with the use of 10+ hours/day; and 3) data loss due to malfunction or loss of devices was low compared with other studies.

The assessment of physical activity levels in children is a great methodological challenge for researchers because reliable measures based on self-reported or parent-reported data, such as questionnaires and

diaries, are difficult to obtain<sup>10,12</sup>. Motion sensors have been identified as a potential method to address this difficulty, mainly because they provide information on intensity, duration and total amount of activities performed<sup>2,3</sup>. Although accelerometry was found to be valid when used with small numbers of children in field settings<sup>13</sup>, the feasibility of using this device with a large number of preschool children has not been broadly investigated<sup>6</sup>.

The appropriate use of accelerometry requires careful decision-making when data are reduced and analyzed because the protocols to be employed in studies involving preschoolers are rare. According to Cliff, Reilly and Okely<sup>6</sup>, the existing protocol for the use of accelerometry in preschool children is based on limited evidence and needs to evolve as studies on this method are developed. This is particularly important because few studies<sup>14,15</sup> have explored the issue of time monitoring when using accelerometers in preschool children and the effects it can have on the quality of the assessment.

In the present study, increasing the number of valid days resulted in a greater exclusion of participants than increasing the minimum time of monitoring per day that still allowed the day to be considered valid. The exclusion of participants that resulted from the establishment of these time monitoring criteria not only can result in the reduction of statistical power but also can lead to a selection bias and compromise the validity of the study. No significant difference was identified in terms of demographic, socio-economic and anthropometric characteristics between the participants with accelerometer data for reduction (n=176) and those who remained in the sample (n=65) when the most rigorous criteria to define a valid monitoring time was used (5+ days with at least 10 hours/day). These results are in accord with findings that were reported in a validation study of accelerometer measurements to assess physical activity in toddlers<sup>16</sup>. However, these results are in contrast with Mattocks et al<sup>17</sup>, who performed a large

field-based study of children and found that the participants who provided valid measures of activity were slightly different from those who did not. This disagreement might be due to the relatively large sample size (>5,000), which maximized power and showed differences that were statistically significant but not clinically relevant.

It was found that the proportion of preschool children who provided valid data was slightly lower compared with results that have been reported in studies of adolescents. In the present study, approximately 67% of the participants had valid data for at least three days for at least 10 hours/day. Using similar procedures to exclude invalid data, the proportions observed by Mattocks et al<sup>17</sup> and Riddoch et al<sup>18</sup> were 75% and 78%, respectively. The proportion of valid data reported by Dolinsky et al<sup>19</sup> in a study of correlates of physical activity among preschoolers was 86%. However, the criteria used for defining valid data were set as at least three days with at least six hours/day of wearing time.

Ojiambo et al<sup>14</sup> reported that a minimum of seven to nine days, with at least six hours/day of monitoring were necessary to obtain data with good-quality data. They also reported at least one weekend day must be included. Conversely, Penpraze et al<sup>15</sup> found that in preschool children, even short monitoring periods (five days of monitoring for three or four hours/day) may provide acceptable measurements (reliability higher than 70%). In addition, the results of the latter demonstrated that the inclusion of a weekend day made relatively little difference, which was contrary to the finding of Ojiambo and colleagues. The results of the present study tend to disagree with what was reported by Penpraze et al<sup>15</sup> because it was observed that lower daily time monitoring tends to provide an underestimated measure of moderate physical activity levels and leads to inaccurate estimates in the prevalence of low physical activity levels.

The results showed that data losses due to the malfunction or loss of devices that were observed in the present study (2.2%) are in accord with the findings reported by Toschke et al<sup>20</sup> in their validation study of physical activity measurements from accelerometry among preschoolers in free-living conditions. However, the proportion of losses was around five times lower than what was found by Van Coevering et al<sup>21</sup> (~10%). In addition, there were no refusals of enrollment, which suggests the feasibility of using accelerometers with this age group. Toschke et al<sup>20</sup> also reported a low percentage of refusals (<5%). The high level of participation of both parents and children in the present study was surprising, considering that a qualitative analysis carried out by Robertson et al<sup>22</sup> showed that preschool children were unwilling to wear accelerometers at school and during sports because the children felt they put them at risk of stigma and bullying.

As suggested in other studies<sup>23,24</sup>, some procedures can be employed to avoid data loss and to increase the enrollment of participants. These procedures include sending text messages to parents, using the monitor for more than seven days and customizing the devices to the gender of the participant. In the present study, the relatively low proportion of data loss and refusals might be due to the face-to-face approach that was used to teach the parents how to use the devices and the use of printed illustrated instructions (leaflets). Another factor that might have led to the positive compliance was the daily contact between parents and researchers during school days.

Although the results of the present study might be informative for researchers when deciding about study methodology, this study has some limitations that need to be highlighted. The small number of accelerometers limited the study size. However, because of the relatively small volume of data collected, it was possible to examine each Actigraph file individually to check for errors, thus avoiding spurious

patterns of data being accepted as valid. In addition, other important methodological issues were not addressed, including the differences in physical activity outputs that can be generated by the software used to analyze the Actigraph files or the length of consecutive zeros (e.g., 10 or 30 minutes) to detect non wearing time.

The results of the present study show that the criterion of '5+ hours/day of monitoring' leads to an underestimation of the amount of moderate physical activity performed, whereas 5+ days of monitoring leads to a considerable sample loss. If more than three days of valid data are needed, researchers must take into account the necessity of implement additional strategies to improve compliance. These strategies include increasing the number of wearing days or offering incremental incentives based on the number of days of usable data. Alternatively, the sample size may need to be overestimated on the basis of the assumption that for each specific parameter used to define valid monitoring time, a certain proportion of children in this age group will not have complete days of data.

Funding source:

Financial support was provided by the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), the Foundation for Scientific and Technological Development from the state of Pernambuco (FACEPE), and the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES/PNPD).

## References

1. Rowlands AV. Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatr Exerc Sci.* 2007;19:252-66.
2. Oliver M, Schofield GM, Kolt GS. Physical activity in preschoolers: understanding prevalence and measurement issues. *Sports Med.* 2007;37:1045-70.
3. Pate RR, O'Neill JR, Mitchell J. Measurement of physical activity in preschool children. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42:508-12.
4. Perry MA, Hendrick PA, Hale L, Baxter GD, Milosavljevic S, Dean SG, McDonough SM, Hurley DA. Utility of the RT3 triaxial accelerometer in free living: an investigation of adherence and data loss. *Appl Ergon.* 2010;41:469-476.
5. Corder K, Brage S, Ekelund U. Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2007;10:597-603.
6. Cliff DP, Reilly JJ, Okely AD. Methodological considerations in using accelerometers to assess habitual physical activity in children aged 0-5 years. *J Sci Med Sport.* 2009;12:557-67.
7. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual.* Champaign Ill: Human Kinetics; 1988.
8. Pate RR, Almeida MJ, McIver KL, Pfeiffer KA, Dowda M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity (Silver Spring).* 2006;14:2000-6.
9. Bradley RH, McRitchie S, Houts RM, Nader P, O'Brien M. Parenting and the decline of physical activity from age 9 to 15. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:33.
10. Patnode CD, Lytle LA, Erickson DJ, Sirard JR, Barr-Anderson DJ, Story M. Physical activity and sedentary activity patterns among children and adolescents: a latent class analysis approach. *J Phys Act Health.* 2011;8:457-67.

11. National Association for Sport and Physical Education. *Active Start: A Statement of Physical Activity Guidelines for Children from Birth to Age 5*, 2nd Edition. Sewickley, PA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance; 2009.
12. Sirard JR, Pate RR. Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med*. 2001;31:439-54.
13. Kohl HW, Fulton JE, Caspersen CJ. Assessment of physical activity among children and adolescents: a review and synthesis. *Prev Med*. 2000;31:S54 –S76.
14. Ojiambo R, Cuthill R, Budd H, Konstabel K, Casajus JA, Gonzalez-Aguero A, Anjila E, Reilly JJ, Easton C, Pitsiladis YP. Impact of methodological decisions on accelerometer outcome variables in young children. *Int J Obes (Lond)*. 2011;35:S98-S103.
15. Penpraze V, Reilly J, MacLean C, Montgomery C, Kelly L, Paton J, Aitchison T, Grant S. Monitoring of physical activity in young children: how much is enough? *Pediatr Exerc Sci*. 2006;18:483-91.
16. Van Cauwenberghe E, Gubbels J, De Bourdeaudhuij I, Cardon G. Feasibility and validity of accelerometer measurements to assess physical activity in toddlers. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;26:67.
17. Mattocks C, Ness A, Leary S, Tilling K, Blair SN, Shield J, Deere K, Saunders J, Kirkby J, Smith GD, Wells J, Wareham N, Reilly J, Riddoch C. Use of accelerometers in a large field-based study of children: protocols, design issues, and effects on precision. *J Phys Act Health*. 2008;5:S98-S111.
18. Riddoch CJ, Andersen LB, Wedderkopp N, Harro M, Klasson-Heggebø L, Sardinha LB, Cooper AR, Ekelund U. Physical activity levels and patterns of 9 and 15 yr-old European children. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36:86-92.

19. Dolinsky DH, Brouwer RJ, Evenson KR, Siega-Riz AM, Østbye T. Correlates of sedentary time and physical activity among preschool-aged children. *Prev Chronic Dis.* 2011;8:131. Epub 2011 Oct 17.
20. Toschke JA, von Kries R, Rosenfeld E, Toschke AM. Reliability of physical activity measures from accelerometry among preschoolers in free-living conditions. *Clin Nutr.* 2007;26:416-20. Epub 2007 May 18.
21. Van Coevering P, Harnack L, Schmitz K, Fulton JE, Galuska DA, Gao S. Feasibility of using accelerometers to measure physical activity in young adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37:867-71.
22. Robertson W, Stewart-Brown S, Wilcock E, Oldfield M, Thorogood M. Utility of accelerometers to measure physical activity in children attending an obesity treatment intervention. *J Obes.* 2011;2011. Epub 2010 Oct 3.
23. Williams HG, Pfeiffer KA, O'Neill JR, Dowda M, McIver KL, Brown WH, Pate RR. Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity (Silver Spring).* 2008;16:1421-6.
24. Purslow LR, Hill C, Saxton J, Corder K, Wardle J. Differences in physical activity and sedentary time in relation to weight in 8-9 year old children. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008;5:67.

Table 1. Descriptive statistics for socio-demographic and anthropometric variables of the selected sample and the participants that remained in the sample, using four different criteria for defining a valid monitoring day.

Variable	Sample (n=176)		3+ day and 5 h/d of monitoring (n=157)		5+ days and 5 h/d of monitoring (n=122)		3+ days and 10 h/d of monitoring (n=118)		5+ days and 10 h/d of monitoring (n=65)		P value*				
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	1	2	3	4	
<b>Gender</b>															
Male	93	52.8	86	54.8	63	51.6	64	54.2	30	46.2	0.15	0.74	0.63	0.21	
Female	83	47.2	71	45.2	59	48.4	54	45.8	35	53.8					
<b>Age (years)</b>															
3	35	19.9	29	18.5	22	18.0	20	16.9	9	13.8	0.12	0.92	0.31	0.20	
4	48	27.3	42	26.8	37	30.3	34	28.8	19	29.2					
5	93	52.8	86	54.8	63	51.6	64	54.2	37	56.9					
<b>Type of school</b>															
Public	67	38.1	58	36.9	43	35.2	42	35.6	23	35.4	0.45	0.31	0.41	0.63	
Private	109	61.9	99	63.1	79	64.8	76	64.4	42	64.6					
<b>Period</b>															
Morning	94	53.4	84	53.5	64	52.5	68	57.6	38	58.5	1.00	0.75	0.15	0.35	
Afternoon	82	46.6	73	46.5	58	47.5	50	42.4	27	41.5					
<b>Family income#</b>															
≤2	137	77.8	122	77.7	93	76.2	92	78.0	53	81.5	1.00	0.56	1.00	0.45	
>2	39	22.2	35	22.3	29	23.8	26	22.0	12	18.5					
		Mean (SD)		Mean (SD)		Mean (SD)		Mean (SD)		Mean (SD)					
Height (cm)			108.4 (7.3)		108.5 (7.3)		107.9 (7.2)		107.9 (7.2)		108.0 (7.1)	0.64	0.20	0.24	0.59
Weight (kg)			18.9 (4.2)		18.8 (4.2)		18.3 (3.5)		18.2 (3.4)		18.4 (3.6)	0.63	0.01	<0.01	0.23

BMI (kg/m2)	18.9 (4.2)	18.8 (4.3)	18.3 (3.5)	18.2 (3.4)	18.4 (3.6)	0.63	0.01	<0.01	0.23
-------------	------------	------------	------------	------------	------------	------	------	-------	------

\* p values 1, 2, 3, and 4 were calculated using the chi-squared test (1: Sample X participants with 3+ days and 5+ hours/day of monitoring; 2: Sample X participants with 5+ days and 5+ hours/day of monitoring; 3: Sample X participants with 3+ days and 10+ hours/day of monitoring; 4: Sample X participants with 5+ days and 10+ hours/day of monitoring).

# Minimum wages.

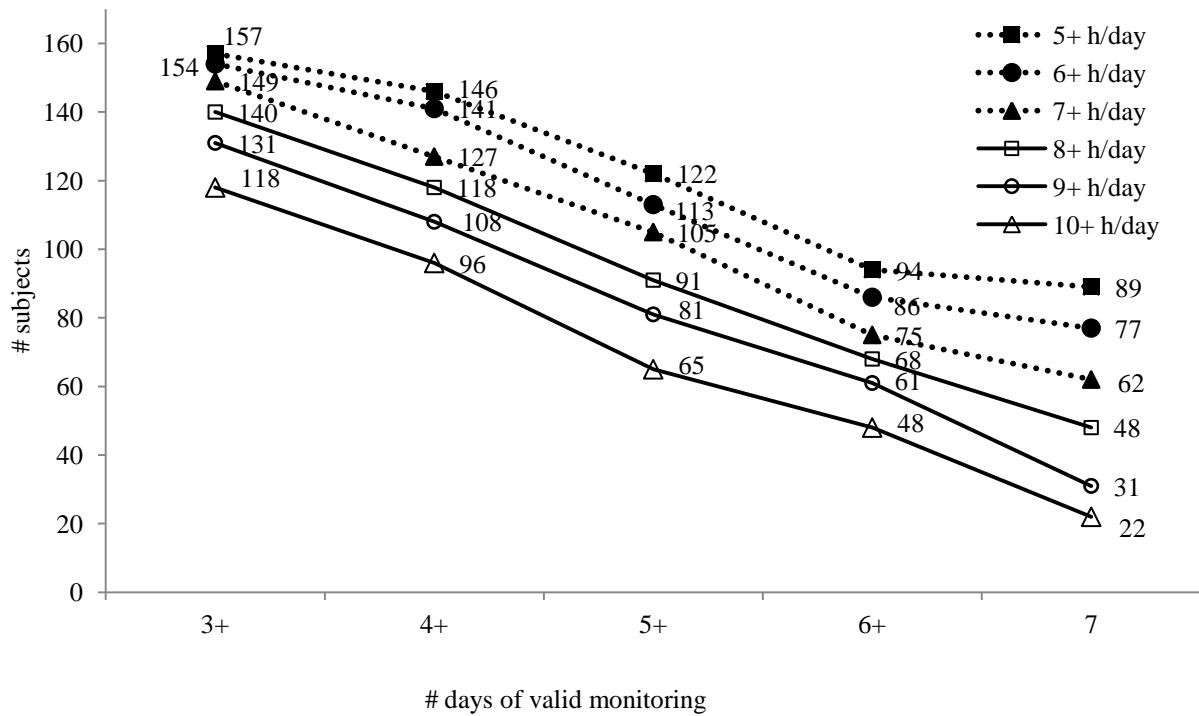


Figure 1. Sample size based on the different criteria for defining valid monitoring, divided by hours/day of accelerometer wearing and number of monitoring days.

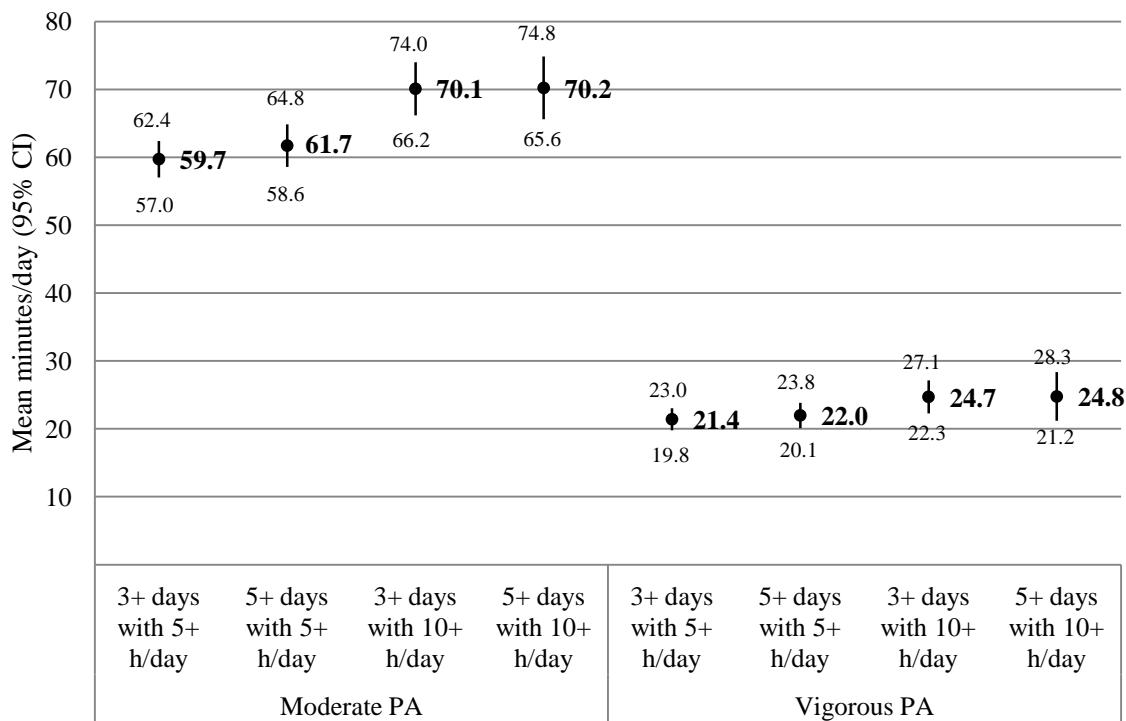


Figure 2. Mean and 95% confidence interval (CI) of time spent daily in moderate and vigorous physical activity based on the different criteria for defining a valid period of monitoring.

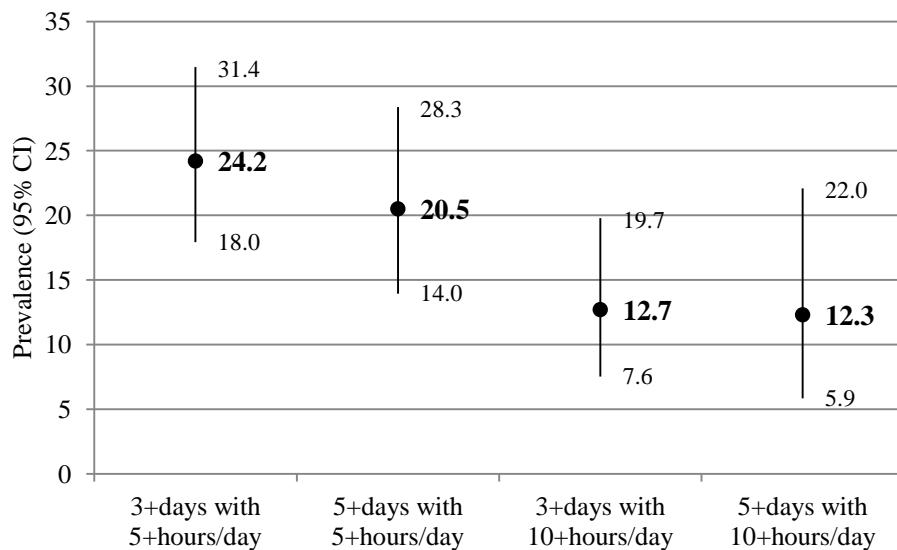


Figure 3. Prevalence of low level of physical activity (<60 minutes/day of MVPA) based on the different criteria for defining a valid period of monitoring.

**ARTIGO ORIGINAL 2**

Categoria: **Artigo original**

Titulo:

Medida da atividade física em pré-escolares: análise comparativa de programas de computador para redução de dados de acelerometria

Title:

Assessment of physical activity among preschoolers: a comparative analysis of accelerometry data reduction' softwares

Titulo resumido:

Programas de computador para redução de dados de acelerometria

Autores:

Rodrigo Antunes Lima (1)

Mauro Virgilio Gomes de Barros (1)

(1) Universidade de Pernambuco. Escola Superior de Educação Física. Programa  
Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB. Recife - PE, Brasil.

Contagem de palavras do resumo: 361

Contagem de palavras no texto: 3.001

Número de ilustrações: 5

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A acelerometria é o método mais empregado para efetuar medidas da atividade física em crianças pré-escolares. Entretanto, aspectos relacionados à redução dos dados dos acelerômetros como o uso de diferentes programas de computador e critérios ainda são pouco explorados e carecem de maior discussão. **OBJETIVO:** Analisar dois programas de computador utilizados na redução de dados de acelerometria (Actilife 5 e Propero) e diferentes protocolos para redução dos dados, comparando as características gerais de uso e avaliando a reprodutibilidade das medidas de atividade física derivadas. **MÉTODOS:** No total, 180 crianças (3 – 5 anos) foram aleatoriamente selecionadas. As crianças foram monitoradas durante 7 dias por acelerômetros GT1M (Actigraph), fixados à direita do quadril com auxílio de uma cinta elástica. Os dispositivos foram configurados com Epochs de 15 segundos e a redução dos dados foi realizada em dois programas de computador empregando-se quatro protocolos (5+ horas/dia e 30 minutos de “0” consecutivos; 5+ horas/dia e 10 minutos de “0” consecutivos; 10+ horas/dia e 30 minutos de “0” consecutivos; e 10+ horas/dia e 10 minutos de “0” consecutivos). **RESULTADOS:** Os coeficientes Kappa observados variaram de 0,65 a 0,92, evidenciando bom nível de consistência para as medidas de dias válidos derivada da redução dos dados entre os programas. Apenas no critério mais rigoroso (10+ horas/dia e 10 minutos de “0” consecutivos) o coeficiente foi baixo  $k=0,38$ . Os programas obtiveram coeficientes altos ( $CCI>0,84$ ) na análise das medidas de atividades físicas moderadas a vigorosas. Entretanto o mesmo não foi observado para as medidas em atividades sedentárias, uma vez que os coeficientes foram baixos ( $CCI<0,30$ ) ou inexistentes ( $CCI<0,20$ ) dependendo do critério utilizado. Não foram identificadas diferenças nos fatores associados entre os programas quando a variável desfecho foi o tempo em atividades moderadas a vigorosas. Contudo, foram identificadas diferenças em todos os protocolos ao analisar os fatores associados para o tempo em atividades sedentárias. **CONCLUSÃO:** A utilização de diferentes programas de computador e critérios para redução não têm influência na quantidade de dias válidos e para as estimativas de tempo despendido em atividades moderadas a vigorosas. Entretanto, a utilização de programas distintos pode gerar diferenças na quantidade de minutos e nos fatores associados no tempo despendido em atividades sedentárias.

**Palavras-chave:** Crianças pré-escolares, acelerômetros, comportamento de saúde, atividade física, exercício físico.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Accelerometry is the most used method to measurement of physical activity in preschool children. However, aspects related to the reduction of data from accelerometers such as the use of different computer programs and criteria are still poorly explored and require further discussion. **OBJECTIVE:** Analyze two different computer programs (Actilife 5, Propero) and different protocols to reduction accelerometry data, comparing general characteristics of use and assessing the agreement of measurements of physical activity. **METHODS:** At all, 180 children (3-5 years) were randomly selected. The children were monitored for 7 days by GT1M accelerometers (Actigraph), positioned right at the hip with an elastic strap. The devices were configured with 15 seconds Epochs and data reduction was performed in two computer programs employing four protocols (5+ hours/day and 30 minutes of "0" consecutive, 5+ hours/day and 10 minutes "0" consecutive, 10+ hours/day and 30 minutes of "0" consecutive, and 10+ hours/day and 10 minutes of "0" row). **RESULTS:** Kappa observed ranged from 0.65 to 0.92, indicating good level of consistency for the measures of valid days derived from the reduction of data between programs. Only the more stringent criterion (10+ hours/day and 10 minutes of "0" in a row) was low coefficient  $k = 0.38$ . The programs had high coefficients ( $ICC > 0.84$ ) in the analysis of measures of moderate to vigorous physical activities. However, the same was not observed for the measures in sedentary activities, since the coefficients were low ( $ICC < 0.30$ ) or absent ( $ICC < 0.20$ ) depending on the criteria used. No differences were observed in the associated factors among programs when the outcome variable was the time in moderate to vigorous activities. However, differences were identified in all protocols to analyze the factors associated to the time in sedentary activities. **CONCLUSION:** The use of different computer programs and criteria for the reduction does not influence the amount of days and valid estimates of time spent in moderate to vigorous activities. However, the use of different programs can generate differences in the amount of minutes and the factors associated with time spent in sedentary activities.

Key words: preschool children, accelerometry, health behavior, physical activity, physical exercise.

## Introdução

A acelerometria é um método objetivo para medida da atividade física que é baseada na utilização de dispositivos eletrônicos - os acelerômetros - capazes de as acelerações produzidas pelo movimento corporal<sup>(1)</sup>. Estes dados são transformados em um sinal digital denominado de “*counts*” que é a medida essencial derivada da utilização desta técnica. Os dispositivos disponíveis atualmente são, em sua maioria, leves, pequenos e resistentes, inclusive à água, o que os torna especialmente úteis em medir o nível de atividade física de pré-escolares<sup>(2)</sup>.

A acelerometria vem sendo apontada como o método de uso mais frequente em estudos envolvendo crianças<sup>(2,3)</sup>. Isto se deve em grande parte, aos bons coeficientes de reproduutibilidade e validade relatados<sup>(4-7)</sup> a redução no preço dos aparelhos<sup>(8)</sup> e a possibilidade de monitorar grandes grupos por vários dias consecutivos<sup>(9,10)</sup>. Apesar das vantagens, a acelerometria não é uma técnica de aplicação simples, exigindo dos pesquisadores a definição de uma série de parâmetros metodológicos que podem ser decisivos em relação à qualidade das medidas, tais como: o tipo de acelerômetro, o tempo de monitoramento de cada sujeito, o posicionamento do acelerômetro no corpo, a duração de cada “*Ephoch*”, dentre outros<sup>(11)</sup>.

Outra importante definição metodológica é estabelecer a estratégia que será adotada para reduzir o volume de informações coletadas em medidas capazes de expressar o nível de atividade física dos sujeitos<sup>(12)</sup>. O protocolo para redução de dados abrange a delimitação do tempo mínimo de monitoramento para considerar um dia como sendo válido e do número mínimo de dias para considerar os dados suficientes para aferição do nível de atividade física, além dos critérios para identificação e tratamento de períodos de não utilização do acelerômetro<sup>(12,13)</sup>.

Outro elemento importante na redução de dados é a definição de pontos de corte para identificação das atividades físicas realizadas em diferentes faixas de intensidade<sup>(2)</sup>. A análise deste conjunto de parâmetros, particularmente em medidas no contexto real de vida e em situações onde um grande número de participantes precisa ser avaliado, exige a utilização de programas de computador especialmente desenvolvidos para este fim, como o Actilife, o Meterplus, o Propero e o Mahuffe, dentre outros. Os programas são capazes de executar basicamente as mesmas funções, mas apresentam diferentes interfaces para entrada dos parâmetros que irão orientar a redução dos dados, além de não se conhecer qual a concordância das medidas de atividade física que os diferentes programas de computador disponíveis permitem obter<sup>(2)</sup>.

Particularmente em estudos com crianças pré-escolares, há grande variabilidade no tocante ao relato dos procedimentos adotados para redução dos dados, identificando-se estudos em que nenhuma informação foi apresentada<sup>(14,15)</sup> e outros em que houve maior preocupação com a descrição de tais aspectos<sup>(16,17)</sup>. Além disso, poucos estudos relataram o tipo de programa de computador ou recurso informático utilizado para efetuar a redução de dados<sup>(16,18)</sup>, observando que há recurso tanto a utilização de programas desenvolvidos especificamente para este fim (i.e.: Mahuffe e Actilife) quanto macros desenvolvidas em planilhas eletrônicas e pacotes estatísticos.

Diante do exposto, a partir de uma análise secundária de dados de uma investigação com crianças pré-escolares, o objetivo deste estudo foi analisar dois programas de computador utilizados na redução de dados de acelerometria (Actilife 5 e Propero), comparando as características gerais de uso e avaliando a concordância das medidas de atividade física derivadas.

## Métodos

Trata-se de um estudo transversal baseado na análise secundária de dados de um acompanhamento longitudinal de crianças em idade pré-escolar (3 a 5 anos) denominado “Estudo Longitudinal de Saúde e Bem-estar de Crianças em Idade Pré-escolar” (ELOS-Pré). A coleta de dados foi realizada no período de setembro a novembro de 2010, em escolas de educação infantil na cidade do Recife, Pernambuco. O protocolo da investigação foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Pernambuco (CAAE 0096.0.097.000-10). Todos os pais/responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Participaram do estudo crianças em idade pré-escolar (3 a 5 anos), matriculadas em escolas de educação infantil da rede pública e privada, distribuídas nas seis regiões político-administrativas (RPAs) da cidade do Recife, Pernambuco. Os participantes foram selecionados em um processo amostral conduzido em dois estágios. No primeiro estágio foram selecionadas as escolas, distribuídas proporcionalmente nas RPAs e em cada escola sorteada, todos os pré-escolares matriculados foram convidados a participar do projeto ELOS-Pré. No segundo estágio, dentre as crianças que concordaram em participar foram selecionados aleatoriamente 180 crianças para serem monitoradas por sete dias consecutivos com uso de acelerômetros. O número de crianças a serem sorteadas no segundo estágio foi definido considerando que se dispunha de 25 acelerômetros, que o limite temporal para realização do trabalho de campo deste estudo seria de três meses, além do tempo necessário para *download* dos dados coletados e para programar o aparelho para a próxima criança a ser monitorada. Nenhuma criança selecionada apresentava limitação física que a impedissem de participar de qualquer atividade física.

Um questionário administrado na forma de entrevista face a face com os pais foi utilizado para obtenção de dados sociodemográficos e comportamentais das crianças e dos pais (hábitos alimentares, tempo assistindo televisão, tempo em brincadeiras ao ar livre, higiene, bem-estar, imagem corporal, nível sócio econômico, nível de escolaridade e comportamentos preventivos). Além das medidas referidas pelos pais das crianças (proxys), também foi aferida a massa e a estatura corporal das crianças, seguindo a padronização sugerida por Lohman<sup>(19)</sup>. Foram efetuadas três medidas e a mediana das aferições foi utilizada para efeito de resultado final. Com base nestas medidas, determinou-se também o índice de massa corporal (IMC).

Para medida da atividade física das crianças foram utilizados acelerômetros biaxiais GT1M (ActiGraph, Pensacola, EUA). Os pais foram orientados presencialmente sobre o uso dos acelerômetros e treinados pelos pesquisadores a colocarem os aparelhos nos filhos quando os mesmos acordavam, no inicio da manhã, e remover à noite quando as crianças iam dormir. Além da orientação presencial, todos os pais receberam também um folheto com orientações ilustradas sobre o uso dos acelerômetros. O tempo de monitoração para todas as crianças foi de aproximadamente sete dias consecutivos, utilizando-se Epochs de 15 segundos. Solicitou-se que todas as crianças usassem o aparelho acoplado a uma cinta elástica, posicionado na altura da cintura e à direita do quadril acima da crista ilíaca. Durante o período de monitoramento, os pais foram orientados a preencher um diário relatando o horário de colocação e de retirada do aparelho, bem como as razões (banho, natação) para justificar a não utilização dos acelerômetros durante o dia.

A redução dos dados foi efetuada nos programas Actilife 5 (versão 5.6.4) e Propero (versão 1.0.18), adotando-se dois critérios para definição de um dia de monitoramento válido (5 e 10 horas/dia) e de períodos de não utilização do monitor (10 e 30 minutos de zeros consecutivos). Os períodos de não utilização que foram identificados e excluídos das

análises. Desta forma, em cada um dos programas estatísticos, a redução dos dados foi realizada simulando quatro protocolos para a redução dos dados: 1) 5+ horas/dia e 30 minutos de “0” consecutivos; 2) 5+ horas/dia e 10 minutos de “0” consecutivos; 3) 10+ horas/dia e 30 minutos de “0” consecutivos; e 4) 10+ horas/dia e 10 minutos de “0” consecutivos. Para definição da intensidade das atividades realizadas foram adotados os pontos de corte sugeridos por Puyau *et al*<sup>(20)</sup> para atividades sedentárias (<200 counts/15 segundos) e por Pate *et al*<sup>(21)</sup> para atividades de intensidade moderada ( $\geq$ 420 counts/15 segundos) e vigorosa ( $\geq$ 842 counts/15 segundos).

A partir das reduções (redução de dados) realizadas nos dois programas de computador foram obtidos resultados expressando o “número de dias válidos” e, por conseguinte, para os dias de monitoramento considerados válidos o “tempo diário despendido em atividades físicas de diferentes intensidades”. A partir dos pontos de corte delimitados para utilização neste estudo foram calculados os tempos despendidos em intensidade sedentária, moderada, vigorosa e, também, o tempo acumulado em atividades de intensidade moderada a vigorosa.

A análise dos dados foi realizada mediante utilização do programa SPSS (versão 17) e compreendeu a utilização de procedimentos descritivos (média, desvio padrão, distribuição de frequência), do teste de Qui-quadrado para verificar associações entre variáveis categóricas e do teste t para amostras independentes para verificar diferenças entre médias das variáveis numéricas. O coeficiente Kappa foi empregado para testar a concordância na quantidade de dias válidos obtidos a partir da redução dos dados realizada com os dois programas de computador. Esta análise foi realizada considerando os quatro protocolos de redução de dados e três medidas de dias válidos: 1) frequência de participantes segundo quantidade de dias aceitos como válidos; 2) frequência de

participantes com menos de três e com três ou mais dias válidos; e 3) frequência de participantes com menos de cinco e com cinco ou mais dias válidos.

O coeficiente de correlação intraclasse e a análise do gráfico de Bland-Altman foram utilizados para verificar a concordância das medidas de atividade física geradas pelos dois programas. De modo complementar, recorreu-se à regressão linear com método backward stepwise para entrada de variáveis a fim de identificar fatores demográficos, socioeconômicos e antropométricos associados ao tempo despendido em atividades sedentárias e em atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa. Para determinar a entrada da variável utilizou-se o  $p \leq 0,20$ , enquanto para retirada  $p > 0,20$ . Este procedimento foi efetuado em réplicas considerando os desfechos gerados mediante utilização dos dois programas de computador e pelos diferentes protocolos de redução de dados (5+ horas/dia e 30 minutos de “0” consecutivos; 5+ horas/dia e 10 minutos de “0” consecutivos; 10+ horas/dia e 30 minutos de “0” consecutivos; e 10+ horas/dia e 10 minutos de “0” consecutivos).

Em todas as análises de concordância foram empregadas o critério previamente descrito na literatura para classificar a magnitude da concordância<sup>(22)</sup>. A normalidade na distribuição dos dados foi testada mediante teste de Kolmogorov-Smirnov. Valores  $p$  associados às análises estatísticas realizadas são apresentados, assim como intervalos de confiança de 95%, quando pertinente.

## Resultados

No total, 180 crianças foram selecionadas para participação no estudo e nenhuma recusa foi registrada. No entanto, um acelerômetro foi perdido e outro apresentou uma falha técnica e não registrou corretamente o nível de atividade física de três crianças. Desta forma, restaram dados para análise de 176 crianças, com média de idade de 4,3 anos (DP=

0,8), sendo 52,8% meninos e 78,3% filhos de famílias com renda de até dois salários mínimos. As médias da estatura e da massa corporal foram, respectivamente, de 108,3 (DP= 7,2) centímetros e 18,8 (DP= 4,1) quilogramas, média do IMC de 18,8 (DP= 4,2) kg/m<sup>2</sup>. Não foram observadas diferenças entre meninos e meninas quanto às características socioeconômicas, demográficas e antropométricas (Tabela 1).

\*\*\* Inserir Tabela 1 \*\*\*

#### Comparação das características do Actilife 5 e do Propero

Observou-se que os dois programas de computador utilizados na redução de dados de acelerometria apresentam diferenças quanto à interface de entrada de dados, custo, suporte e outros fatores que podem ter fundamental importância quando da seleção do recurso a ser usado na realização de investigações. Por exemplo, o Actilife é um programa comercial cuja licença de uso para instalação em um único computador é de aproximadamente 450 dólares estadunidenses, enquanto o Propero foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências do Esporte e Biomecânica Clínica da Universidade do Sul da Dinamarca e o uso pode ser autorizado sem qualquer custo. Outra distinção é que o Propero funciona tanto em plataforma Windows quanto Macintosh, enquanto o Actilife 5 funciona apenas em plataforma Windows.

#### Concordância das medidas de atividade física

Em geral, os coeficientes Kappa observados variaram de 0,65 a 0,92 (Figura 1), evidenciando bom nível de consistência ( $k>0,6$ ) para as medidas de dias válidos derivada da redução dos dados pelos dois programas de computador (Actilife e Propero). No entanto, quando a redução dos dados foi efetuada considerando 10+ horas/dia para

considerar o dia como sendo válido e 10 minutos de “0” consecutivos para identificação de períodos de não monitoração, verificou-se que a consistência entre os programas quanto à determinação do número de dias de monitoramento considerados válidos foi baixa ( $k=0,40$ ).

A consistência entre o Actilife e o Propero quanto às medidas de tempo despendido em atividades sedentárias e em atividades de intensidade moderada e vigorosa foi testada por meio do coeficiente de correlação intraclasse (CCI). De modo geral (Figura 2), os valores de ICC para as medidas de tempo despendido em atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa foram altos ( $>0,84$ ), mas foram baixos para as medidas de atividades sedentárias ( $ICC<0,30$ ). De acordo com os gráficos de Bland-Altman, as estimativas do tempo em atividades moderadas a vigorosas foram consistentes, enquanto o mesmo não se pode afirmar das estimativas do tempo em atividades sedentárias (Figura3).

Análises de regressão permitiram avaliar que os fatores associados a estas medidas do tempo despendido em atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa foram os mesmos, independente do tipo de programa de computador utilizado ou do protocolo adotado na redução de dados (Tabela 3). Por outro lado, os fatores associados ao tempo despendido em atividades sedentárias variaram entre os programas e do protocolo para redução de dados que foi utilizado.

## Discussão

Os principais achados deste estudo foram: 1) o número de dias de monitoramento aceitos como válidos foi consistente entre os dois programas de computador, independentemente do protocolo para redução de dados; 2) verificou-se que a medida do tempo despendido em atividades sedentárias apresentou grande variabilidade a depender do programa de computador e do protocolo utilizado na redução de dados; 3) a

identificação de fatores associados ao tempo despendido em atividades sedentárias variou consideravelmente entre os programas de computador e do protocolo utilizado na redução de dados.

Os resultados do presente estudo têm importantes implicações práticas, como a interpretação dos resultados oriundos do monitoramento com acelerômetros e dos critérios mais indicados ao realizar a redução dos dados. Os achados deste estudo sugerem que as evidências disponíveis tanto em relação à medida em si quanto em relação aos fatores associados às atividades sedentárias podem sofrer considerável variação entre os programas de computador utilizados na redução dos dados. Todavia, a discussão de tais resultados ficará bastante limitada no tocante à comparação com os resultados de estudos congêneres, tendo em vista que até onde se tem conhecimento este é o primeiro estudo a fazer esta análise.

O coeficiente de correlação intraclasse apresentou índices baixos ou inexistente ao avaliarem a concordância nos minutos em atividades sedentárias. Esta inconsistência nos minutos de atividades sedentárias observadas entre os programas precisa ser mais bem explorada em investigações futuras. Ao analisar mais detalhadamente o relatório gerado por meio da redução no Actilife 5, observa-se que independente do critério de redução empregado, a média ao somar os minutos de atividades físicas diárias nas diferentes intensidades é de aproximadamente 1400 minutos (~24 horas), enquanto para a redução conduzida no Propero a média é de aproximadamente 636 minutos (~10 horas). Desta forma, o pesquisador pode ser levado a acreditar que não foram excluídos os períodos de não utilização no monitor. Na verdade, o programa exclui estes períodos de não utilização para definir a quantidade de dias válidos, uma vez que os coeficientes de concordância na quantidade de dias válidos entre os programas foram altos. Entretanto, ao estimar a

quantidade de minutos despendidos em atividades sedentárias, tais períodos excluídos anteriormente parecem estar sendo mantidos nas análises.

No tocante ao estudo do comportamento sedentário, Reilly et al<sup>(23)</sup> testou acelerômetros 7164 da Actigraph para medirem o comportamento sedentário de crianças pré-escolares. De acordo com os resultados do estudo, a sensibilidade do acelerômetro em classificar a atividade em sedentária foi de 83% com especificidade de 82%. Entretanto, sem a informação de qual programa foi empregado na redução, não se pode ao menos reproduzir fielmente os procedimentos adotados na investigação. Por meio de uma revisão de literatura, Reilly<sup>(24)</sup> compilou os estudos que investigaram comportamentos sedentários em pré-escolares. O autor criticou a pouca quantidade de estudos que investigaram os comportamentos sedentários de crianças em idade pré-escolar, mas em nenhum momento no documento há referência às dificuldades na redução dos dados, mais especificamente acerca da escolha do programa estatístico empregado e como tais aspectos podem interferir na qualidade dos resultados apresentados.

Em outra publicação, Reilly et al<sup>(25)</sup> comparou três pontos de corte diferentes<sup>(20, 26, 27)</sup> ao calcular os minutos em atividades sedentárias de crianças em idade pré-escolar. Os autores identificaram diferenças significativas entre os diferentes limiares empregados para calcular o tempo em atividades sedentárias<sup>(25)</sup>. Contudo, nenhum dos estudos de validação dos limiares empregados<sup>(20, 26, 27)</sup> menciona o programa utilizado na redução dos dados. O possível uso de diferentes programas na redução dos dados, somado às diferentes metodologias empregadas nos estudos de validação e calibração dos acelerômetros podem ter influenciado as diferenças observadas no estudo de Reilly et al.<sup>(25)</sup>. Inclusive, o próprio estudo de Reilly et al.<sup>(25)</sup> não detalha que programa de computador foi empregado para realizar as reduções.

Outra discordância identificada no estudo do comportamento sedentário foi a interpretação que os programas podem proporcionar no tocante aos fatores associados. De acordo com os valores  $\beta$  e  $p$  apresentados na tabela 3, os pesquisadores podem destacar associações distintas, simplesmente ao escolher um programa em detrimento de outro. Desta forma, deve-se ter cautela ao interpretar os fatores associados ao comportamento sedentários em crianças pré-escolares publicados até o momento<sup>(24,25,28,29)</sup>.

Entretanto, a escolha do programa de computador para redução dos dados não parece ter influência nos resultados obtidos para o tempo despendido em atividades moderadas a vigorosas, uma vez que houve alta concordância entre os programas ao estimarem a quantidade de minutos despendidos em atividades moderadas a vigorosas, além de não haver diferenças nos fatores associados para as atividades moderadas a vigorosas. Desta forma, os estudos<sup>(30-32)</sup> que focaram as investigações nas atividades moderadas a vigorosas não parecem estar embutindo erro por utilizar diferentes programas de computador.

Pode-se concluir que a utilização de diferentes programas de computador e critérios para redução de dados não tem influência na concordância para a quantidade de dias válidos gerados entre os programas. O mesmo se estende para as estimativas de tempo despendido em atividades moderadas a vigorosas. Entretanto, para o comportamento sedentário a redução em programas distintos gera diferenças nas estimativas do tempo despendido em atividades sedentárias, além de divergirem nos fatores associados a este desfecho.

**Financiamento:**

Estudo financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Processos 481912/2009-6 e 307415/2010-4), pela Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (BFT-0137-4.09/11) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/PNPD).

**Contribuições dos autores:**

Lima RA e Barros MVG foram responsáveis pela concepção do estudo e lideraram a redação do manuscrito.

## Tabelas e Figuras

Tabela 1. Características sociodemográficas e antropométricas das crianças pré-escolares, por sexo.

Variável	Amostra		Meninos		Meninas		Valor P*
	n	%	n	%	n	%	
<b>Idade (anos)</b>							
3	35	19,9	22	23,7	13	15,7	0,35
4	48	27,3	26	28	22	26,5	
5	93	52,8	45	48,4	48	57,8	
<b>Tipo de escola</b>							
Pública	67	38,1	29	31,2	38	45,8	0,06
Privada	109	61,9	64	68,8	45	54,2	
<b>Turno</b>							
Manhã	94	53,4	51	54,8	43	51,8	0,76
Tarde	82	46,6	42	45,2	40	48,2	
<b>Renda familiar</b>							
≤2 salários mínimos	137	77,8	70	75,3	67	80,7	0,47
>2 salários mínimos	39	22,2	23	24,7	16	19,3	
	Média (DP)		Média (DP)		Média (DP)		
Estatura (cm)	108,3 (7,2)		108,2 (8,1)		108,4 (6,0)		0,84
Peso (kg)	18,8 (4,1)		18,8 (4,5)		18,9 (3,8)		0,88
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,8 (4,2)		18,8 (4,5)		18,9 (3,8)		0,88

\*Valor de p foi calculado utilizando o teste de Qui-quadrado e teste t para amostras independentes.

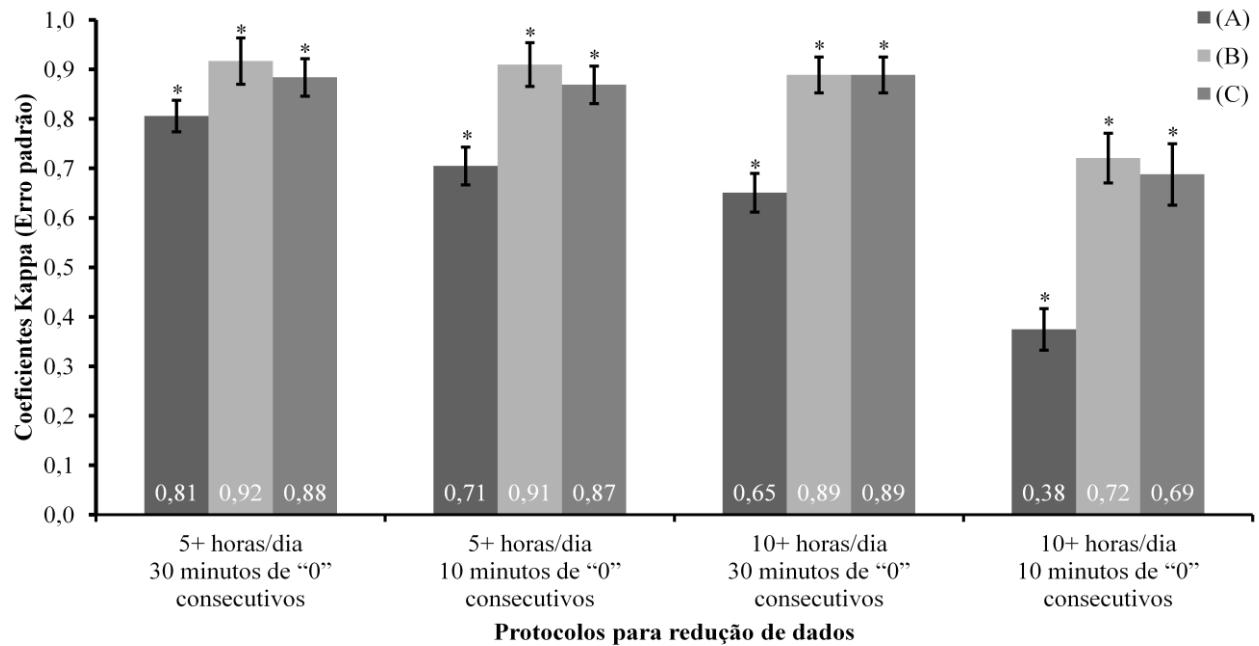


Figura 1. Coeficientes Kappa (erro padrão) para a quantidade de dias válidos obtidas mediante reduções efetuadas nos programas Actilife 5 e Propero, considerando quatro protocolos de redução de dados e três medidas de dias válidos (A, B e C). [A] frequência de participantes segundo quantidade de dias aceitos como válidos; [B] frequência de participantes com menos de três e com três ou mais dias válidos; e [C] frequência de participantes com menos de cinco e com cinco ou mais dias válidos.

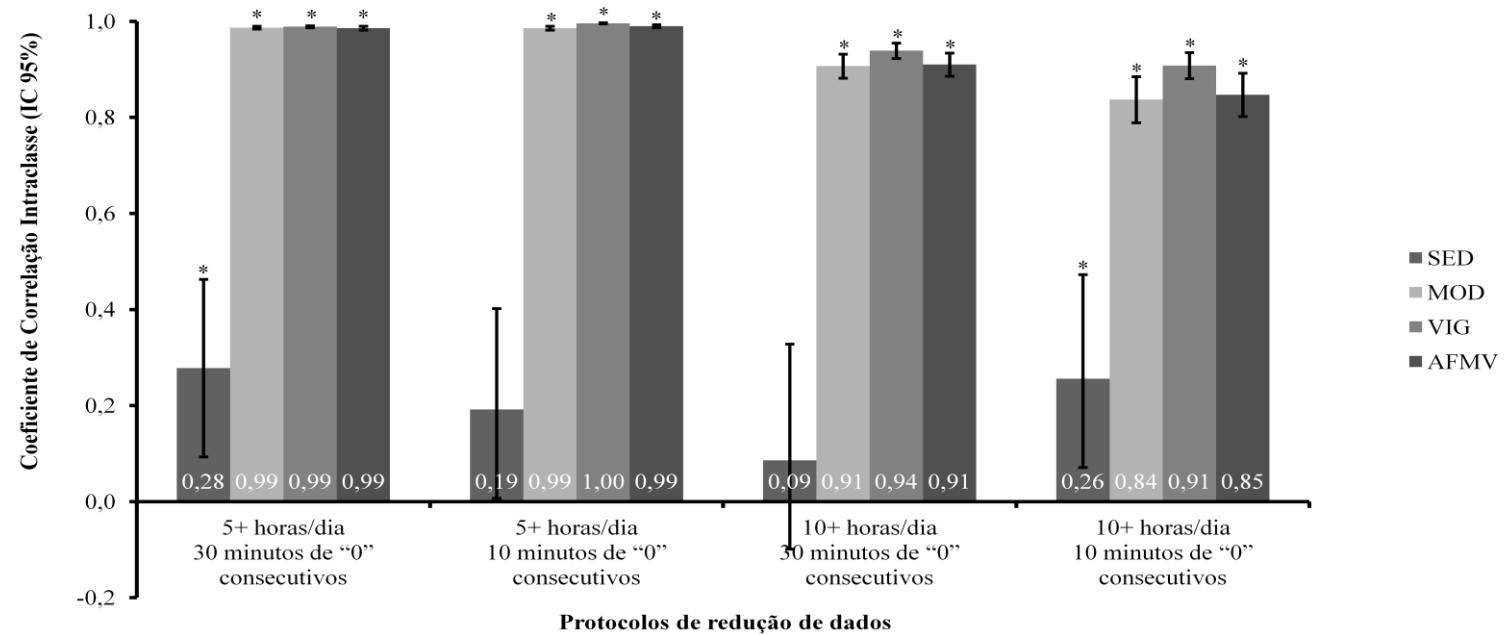


Figura 2. Coeficientes de correlação intraclasse entre as medidas derivadas do Actilife 5 e Propero para o tempo despendido em atividades sedentárias e em diferentes intensidades de atividade física em crianças pré-escolares, segundo quatro protocolos para redução de dados. [SED] atividades sedentárias; [MOD] atividades de intensidade moderada; [VIG] atividades de intensidade vigorosa; e [AFMV] atividades de intensidade moderada a vigorosa. \*valor  $p < 0,05$ .

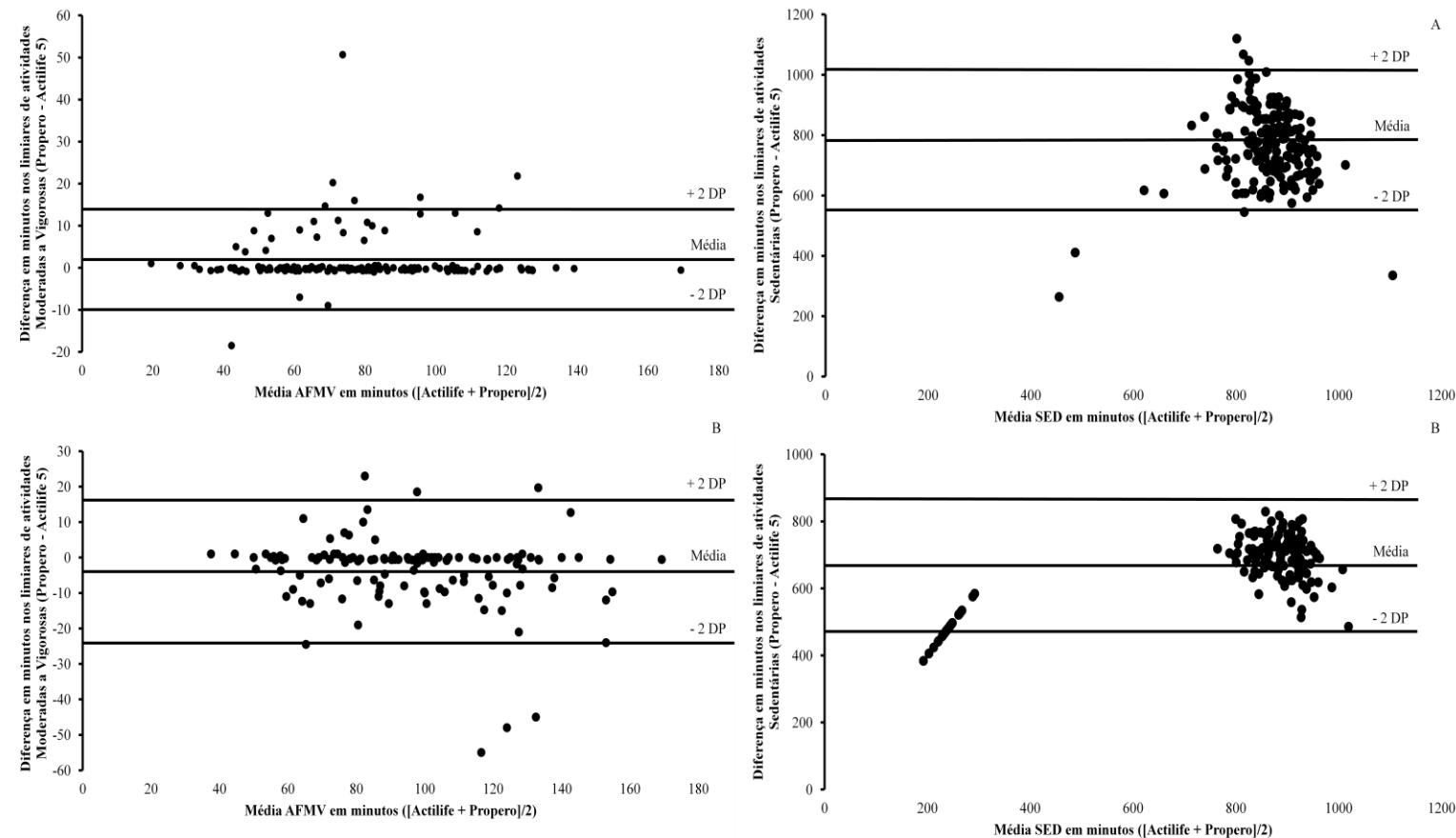


Figura 3. Gráficos de Bland-Altman para avaliação da reprodutibilidade das medidas de atividades sedentárias (SED) e em atividades de intensidade moderada a vigorosa (AFMV) derivadas da utilização dos programas de computador Actilife 5 e Propero, considerando-se dois protocolos para redução de dados: [A] 5+ horas/dia e 30 minutos de “0” consecutivos para identificação de períodos de não utilização do monitor; e [B] 10+ horas/dia e 10 minutos de “0” consecutivos para identificação de períodos de não utilização do monitor.

Tabela 2. Valor de p da regressão linear para o comportamento sedentário e para as atividades físicas moderadas a vigorosas com as variáveis sociodemográficas e o IMC.

Desfecho: tempo despendido em atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa																
	5+ horas/dia				5+ horas/dia				10+ horas/dia				10+ horas/dia			
	30 minutos de “0”		10 minutos de “0”		30 minutos de “0”		10 minutos de “0”		30 minutos de “0”		10 minutos de “0”		30 minutos de “0”		10 minutos de “0”	
	consecutivos		consecutivos		consecutivos		consecutivos		consecutivos		consecutivos		consecutivos		consecutivos	
	Actilife 5	Propero	Actilife 5	Propero	Actilife 5	Propero										
	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p
Sexo	-0,02	0,77	-0,01	0,92	0,02	0,83	0,00	0,99	-0,06	0,48	-0,09	0,24	0,03	0,75	-0,09	0,22
Idade	-0,01	0,91	-0,03	0,73	0,01	0,86	-0,01	0,87	0,05	0,56	0,05	0,52	-0,08	0,38	0,02	0,81
Tipo de escola	0,02	0,80	0,03	0,69	0,00	0,97	0,03	0,71	-0,06	0,48	0,08	0,27	0,03	0,78	0,07	0,36
Turno	-12,06	<b>0,01</b>	-10,13	<b>0,02</b>	-9,95	<b>0,01</b>	-10,18	<b>0,02</b>	-6,37	0,15	-10,32	0,09	-9,53	0,10	-8,14	0,20
Renda familiar	-8,34	0,07	-0,06	0,41	-0,12	0,12	-0,06	0,45	-0,11	0,15	-0,03	0,74	-12,22	0,08	-0,07	0,36
IMC	-0,05	0,50	-0,03	0,68	-0,02	0,80	-0,02	0,77	0,04	0,58	0,01	0,94	-0,10	0,27	0,00	0,99
Desfecho: tempo despendido em atividades sedentárias																
	5+ horas/dia				5+ horas/dia				10+ horas/dia				10+ horas/dia			
	30 minutos de “0”		10 minutos de “0”		30 minutos de “0”		10 minutos de “0”		30 minutos de “0”		10 minutos de “0”		30 minutos de “0”		10 minutos de “0”	
	consecutivos		consecutivos		consecutivos		consecutivos		consecutivos		consecutivos		consecutivos		consecutivos	
	Actilife 5	Propero	Actilife 5	Propero	Actilife 5	Propero										
	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p
Sexo	-0,11	0,16	-0,06	0,46	-0,06	0,45	-0,02	0,79	-30,78	0,08	-0,10	0,20	-0,03	0,74	-0,09	0,26
Idade	16,09	0,09	35,44	<b>0,01</b>	0,01	0,91	37,82	<b>0,01</b>	25,24	<b>0,02</b>	62,37	<b>0,01</b>	0,08	0,42	51,75	<b>0,01</b>
Tipo de escola	-0,08	0,33	49,17	<b>0,01</b>	-42,67	<b>0,01</b>	54,25	<b>0,01</b>	-0,06	0,45	96,80	<b>0,01</b>	0,03	0,76	86,57	<b>0,01</b>
Turno	-36,50	<b>0,01</b>	-0,10	0,20	-0,12	0,11	-29,98	0,08	-0,10	0,22	-0,11	0,13	-0,08	0,36	-0,03	0,66
Renda familiar	0,11	0,13	0,04	0,59	39,17	<b>0,04</b>	0,02	0,82	0,03	0,68	0,03	0,67	0,02	0,81	-0,05	0,56
IMC	0,09	0,28	-0,11	0,18	-0,02	0,82	-0,09	0,27	0,01	0,87	-0,12	0,15	-8,29	0,07	-0,10	0,22

## REFERÊNCIAS

1. Sirard JR, Pate RR. Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med*. 2001;31(6):439-54.
2. Cliff DP, Reilly JJ, Okely AD. Methodological considerations in using accelerometers to assess habitual physical activity in children aged 0-5 years. *J Sci Med Sport*. 2009;12(5):557-67.
3. Adamo KB, Prince SA, Tricco AC, Connor-Gorber S, Tremblay M. A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: a systematic review. *Int J Pediatr Obes*. 2009;4(1):2-27.
4. McIver K, Pfeiffer K, Almeida J. Validity of the ActiGraph and Actical accelerometers in 3- to 5-year-old children. *Pediatr Exerc Sci*. 2005;17(1).
5. Pate RR, Almeida MJ, McIver KL, Pfeiffer KA, Dowda M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity (Silver Spring)*. 2006;14(11):2000-6.
6. Pfeiffer KA, McIver KL, Dowda M, Almeida MJ, Pate RR. Validation and calibration of the Actical accelerometer in preschool children. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(1):152-7.
7. Basterfield L, Adamson AJ, Pearce MS, Reilly JJ. Stability of habitual physical activity and sedentary behavior monitoring by accelerometry in 6- to 8-year-olds. *J Phys Act Health*. 2011;8(4):543-7.
8. Montgomery C, Reilly JJ, Jackson DM, Kelly LA, Slater C, Paton JY, et al. Relation between physical activity and energy expenditure in a representative sample of young children. *Am J Clin Nutr*. 2004;80(3):591-6.
9. Oliver M, Schofield GM, Kolt GS. Physical activity in preschoolers: understanding prevalence and measurement issues. *Sports Med*. 2007;37(12):1045-70.
10. Pate RR, O'Neill JR, Mitchell J. Measurement of Physical Activity in Preschool Children. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(3):508-12.

11. Trost SG, McIver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(11 Suppl):S531-43.
12. Mâsse LC, Fuemmeler BF, Anderson CB, Matthews CE, Trost SG, Catellier DJ, et al. Accelerometer data reduction: a comparison of four reduction algorithms on select outcome variables. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(11 Suppl):S544-54.
13. Rowlands AV. Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatr Exerc Sci.* 2007;19(3):252-66.
14. Van Cauwenberghe E, Gubbels J, De Bourdeaudhuij I, Cardon G. Feasibility and validity of accelerometer measurements to assess physical activity in toddlers. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8(1):67.
15. Toschke JA, von Kries R, Rosenfeld E, Toschke AM. Reliability of physical activity measures from accelerometry among preschoolers in free-living conditions. *Clin Nutr.* 2007;26(4):416-20.
16. Ojiambo R, Cuthill R, Budd H, Konstabel K, Casajus JA, Gonzalez-Aguero A, et al. Impact of methodological decisions on accelerometer outcome variables in young children. *Int J Obes (Lond).* 2011;35 Suppl 1:S98-103.
17. Bornstein DB, Beets MW, Byun W, Welk G, Bottai M, Dowda M, et al. Equating accelerometer estimates of moderate-to-vigorous physical activity: in search of the Rosetta Stone. *J Sci Med Sport.* 2011;14(5):404-10.
18. Vale S, Santos R, Silva P, Soares-Miranda L, Mota J. Preschool children physical activity measurement: importance of epoch length choice. *Pediatr Exerc Sci.* 2009 Nov;21(4):413-20.
19. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual.* Champaign: Human Kinetics; 1988.
20. Puyau MR, Adolph AL, Vohra FA, Butte NF. Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obes Res.* 2002;10(3):150-7.

21. Pate RR, Almeida MJ, McIver KL, Pfeiffer KA, Dowda M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity (Silver Spring)*. 2006;14(11):2000-6.
22. Altman D. *Practical Statistics for Medical Research*. Altman D, editor. London: Chapman & Hall; 1991.
23. Reilly JJ, Coyle J, Kelly L, Burke G, Grant S, Paton JY. An objective method for measurement of sedentary behavior in 3- to 4-year olds. *Obes Res*. 2003;11(10):1155-8.
24. Reilly JJ. Physical activity, sedentary behaviour and energy balance in the preschool child: opportunities for early obesity prevention. *Proc Nutr Soc*. 2008;67(3):317-25.
25. Reilly JJ, Penpraze V, Hislop J, Davies G, Grant S, Paton JY. Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Arch Dis Child*. 2008;93(7):614-9.
26. Treuth MS, Schmitz K, Catellier DJ, McMurray RG, Murray DM, Almeida MJ, et al. Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(7):1259-66.
27. Reilly JJ, Kelly LA, Montgomery C, Jackson DM, Slater C, Grant S, et al. Validation of Actigraph accelerometer estimates of total energy expenditure in young children. *International J Pediatric Obes*. 2006;1(3):161-7.
28. Dolinsky DH, Brouwer RJ, Evenson KR, Siega-Riz AM, Ostbye T. Correlates of sedentary time and physical activity among preschool-aged children. *Prev Chronic Dis*. 2011;8(6):A131.
29. Ruiz R, Gesell SB, Buchowski MS, Lambert W, Barkin SL. The relationship between hispanic parents and their preschool-aged children's physical activity. *Pediatrics*. 2011;127(5):888-95.
30. Reilly JJ. Low levels of objectively measured physical activity in preschoolers in child care. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(3):502-7.

31. Vale S, Silva P, Santos R, Soares-Miranda L, Mota J. Compliance with physical activity guidelines in preschool children. *J Sports Sci.* 2010;28(6):603-8.
32. Vale SM, Santos RM, da Cruz Soares-Miranda LM, Moreira CM, Ruiz JR, Mota JA. Objectively measured physical activity and body mass index in preschool children. *Int J Pediatr.* 2010;2010.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deve-se ressaltar a importância deste estudo, por ser a primeira iniciativa no estado de Pernambuco que monitorou crianças em idade pré-escolar e analisou as consequências de empregar diferentes critérios e programas para a redução dos dados oriundos deste monitoramento.

Os resultados encontrados nesta dissertação sugerem que o critério de três ou mais dias pode ser utilizado sem que haja diferenças nas características sociodemográficas de crianças pré-escolares em comparação ao critério de cinco ou mais dias. Já em relação ao critério para definição do dia de monitoramento válido, os resultados apontam que o critério de dez ou mais horas por dia de monitoramento é mais indicado, uma vez que o critério de cinco ou mais horas subestima o tempo em atividades moderadas.

Referente à utilização de diferentes programas de computador e critérios para redução de dados, os resultados mostram que esta escolha metodológica não tem influência na concordância para a quantidade de dias válidos gerados entre os programas. O mesmo se estende para as estimativas de tempo despendido em atividades moderadas a vigorosas. No entanto, para o comportamento sedentário a redução em programas distintos pode gerar diferenças nas estimativas do tempo despendido em atividades sedentárias, além de gerar fatores associados distintos no estudo do comportamento sedentário.

## REFERÊNCIAS

1. Reis RS, Petroski EL, Lopes AS. Medidas da atividade física: revisão de métodos. *Rev Bras Cineá Desem Hum.* 2000.
2. Corder K, van Sluijs EM, Wright A, Whincup P, Wareham NJ, Ekelund U. Is it possible to assess free-living physical activity and energy expenditure in young people by self-report? *Am J Clin Nutr.* 2009;89(3):862-70.
3. Colbert LH, Matthews CE, Havighurst TC, Kim K, Schoeller DA. Comparative Validity of Physical Activity Measures in Older Adults. *Med Scie Sports Exerc.* 2010;24.
4. Plasqui G, Westerterp KR. Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity (Silver Spring).* 2007;15(10):2371-9.
5. Warren JM, Ekelund U, Besson H, Mezzani A, Geladas N, Vanhees L. Assessment of physical activity - a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2010;17(2):127-39.
6. Ainslie P, Reilly T, Westerterp K. Estimating human energy expenditure: a review of techniques with particular reference to doubly labelled water. *Sports Med.* 2003;33(9):683-98.
7. Valanou EM, Bamia C, Trichopoulou A. Methodology of physical-activity and energy-expenditure assessment: a review. *J Public Health.* 2006;14:58-65.
8. Lamonte MJ, Ainsworth BE. Quantifying energy expenditure and physical activity in the context of dose response. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(6 Suppl):S370-8; discussion S419-20.
9. Garatachea N, Torres Luque G, Gonzalez Gallego J. Physical activity and energy expenditure measurements using accelerometers in older adults. *Nutr Hosp.* 2010;25(2):224-30.
10. Westerterp KR. Assessment of physical activity: a critical appraisal. *Eur J Appl Physiol.* 2009;105(6):823-8.
11. Pate RR, O'Neill JR, Mitchell J. Measurement of Physical Activity in Preschool Children. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(3):508-12.

12. Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Masse LC, Tilert T, McDowell M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(1):181-8.
13. Corder K, Brage S, Wright A, Ramachandran A, Snehalatha C, Yamuna A, et al. Physical activity energy expenditure of adolescents in India. *Obesity (Silver Spring).* 2010;18(11):2212-9.
14. Oliver M, Schofield GM, Kolt GS. Physical activity in preschoolers: understanding prevalence and measurement issues. *Sports Med.* 2007;37(12):1045-70.
15. Farias Júnior JC, Lopes AS, Florindo AA, Hallal PC. Validade e reprodutibilidade dos instrumentos de medida da atividade física do tipo self-report em adolescentes: uma revisão sistemática. *Cad Saúde Pública.* 2010;26(9):1669-91.
16. Pate RR, Almeida MJ, McIver KL, Pfeiffer KA, Dowda M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity (Silver Spring).* 2006;14(11):2000-6.
17. McIver K, Pfeiffer K, Almeida J. Validity of the ActiGraph and Actical accelerometers in 3- to 5-year-old children. *Pediatr Exerc Sci.* 2005;17 (1).
18. Puyau MR, Adolph AL, Vohra FA, Butte NF. Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obes Res.* 2002;10(3):150-7.
19. Reilly JJ, Kelly LA, Montgomery C, Jackson DM, Slater C, Grant S, et al. Validation of Actigraph accelerometer estimates of total energy expenditure in young children. *Int J Pediatr Obes.* 2006;1(3):161-7.
20. van Cauwenberghe E, Labarque V, Trost SG, de Bourdeaudhuij I, Cardon G. Calibration and comparison of accelerometer cut points in preschool children. *Int J Pediatr Obes.* 2010;2.
21. Ojiambo R, Cuthill R, Budd H, Konstabel K, Casajus JA, Gonzalez-Aguero A, et al. Impact of methodological decisions on accelerometer outcome variables in young children. *Int J Obes (Lond).* 2011;35 Suppl 1:S98-103.
22. Biddle SJ, Pearson N, Ross GM, Braithwaite R. Tracking of sedentary behaviours of young people: a systematic review. *Prev Med.* 2010;51(5):345-51.
23. Monyeki KD, Monyeki MA, Brits SJ, Kemper HC, Makgae PJ. Development and tracking of body mass index from preschool age into adolescence in rural South African children: Ellisras Longitudinal Growth and Health Study. *J Health Popul Nutr.* 2008;26(4):405-17.

24. Freedman DS, Patel DA, Srinivasan SR, Chen W, Tang R, Bond MG, et al. The contribution of childhood obesity to adult carotid intima-media thickness: the Bogalusa Heart Study. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(5):749-56.
25. Dwyer GM, Baur LA, Hardy LL. The challenge of understanding and assessing physical activity in preschool-age children: Thinking beyond the framework of intensity, duration and frequency of activity. *J Sci Med Sport*. 2009;12(5):534-6.
26. Chinapaw MJ, Mokkink LB, van Poppel MN, van Mechelen W, Terwee CB. Physical activity questionnaires for youth: a systematic review of measurement properties. *Sports Med*. 2010;40(7):539-63.
27. Bower JK, Hales DP, Tate DF, Rubin DA, Benjamin SE, Ward DS. The childcare environment and children's physical activity. *Am J Prev Med*. 2008;34(1):23-9.
28. Trost SG, Sirard JR, Dowda M, Pfeiffer KA, Pate RR. Physical activity in overweight and nonoverweight preschool children. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27(7):834-9.
29. Brown WH, Pfeiffer KA, McLver KL, Dowda M, Almeida MJ, Pate RR. Assessing preschool children's physical activity: the Observational System for Recording Physical Activity in children-preschool version. *Res Q Exerc Sport*. 2006;77(2):167-76.
30. McKenzie TL, Sallis JF, Nader PR, Patterson TL, Elder JP, Berry CC, et al. BEACHES: an observational system for assessing children's eating and physical activity behaviors and associated events. *J Appl Behav Anal*. 1991;24(1):141-51.
31. Puhl J, Greaves K, Hoyt M, Baranowski T. Children's Activity Rating Scale (CARS): description and calibration. *Res Q Exerc Sport*. 1990;61(1):26-36.
32. Oliver M, Schofield GM, Kolt GS, Schluter PJ. Pedometer accuracy in physical activity assessment of preschool children. *J Sci Med Sport*. 2007 Oct;10(5):303-10.
33. McNamara E, Hudson Z, Taylor SJ. Measuring activity levels of young people: the validity of pedometers. *Br Med Bull*. 2010;95:121-37.
34. Pfeiffer KA, McLver KL, Dowda M, Almeida MJ, Pate RR. Validation and calibration of the Actical accelerometer in preschool children. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(1):152-7.
35. Reilly JJ, Coyle J, Kelly L, Burke G, Grant S, Paton JY. An objective method for measurement of sedentary behavior in 3- to 4-year olds. *Obes Res*. 2003;11(10):1155-8.

36. Toschke JA, von Kries R, Rosenfeld E, Toschke AM. Reliability of physical activity measures from accelerometry among preschoolers in free-living conditions. *Clin Nutr.* 2007;26(4):416-20.
37. Cliff DP, Reilly JJ, Okely AD. Methodological considerations in using accelerometers to assess habitual physical activity in children aged 0-5 years. *J Sci Med Sport.* 2009;12(5):557-67.
38. Rowlands AV. Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatr Exerc Sci.* 2007;19(3):252-66.
39. Vale S, Santos R, Silva P, Soares-Miranda L, Mota J. Preschool children physical activity measurement: importance of epoch length choice. *Pediatr Exerc Sci.* 2009;21(4):413-20.
40. Fairweather S, Reilly J, Grant S, et al. Using the Computer Science and Applications (CSA) activity monitor in preschool children. *Pediatr Exerc Sci* 1999;11:413-20.
41. Kelly L, Reilly J, Fairweather S, et al. Comparison of two accelerometers for assessment of physical activity in preschool children. *Pediatr Exerc Sci.* 2004;16:324-33.
42. Sirard J, Trost S, Pfeiffer K, et al. Calibration and evaluation of an objective measure of physical activity in preschool children. *J Phys Act Health.* 2005;2(3):345-57.
43. Montgomery C, Reilly JJ, Jackson DM, Kelly LA, Slater C, Paton JY, et al. Relation between physical activity and energy expenditure in a representative sample of young children. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(3):591-6.
44. Penpraze V, Reilly J, MacLean C, Montgomery C, Kelly L, Paton J, et al. Monitoring of physical activity in young children: how much is enough? *Pediatric Exerc Sci.* 2006;18:483-91.
45. Vale SM, Santos RM, da Cruz Soares-Miranda LM, Moreira CM, Ruiz JR, Mota JA. Objectively measured physical activity and body mass index in preschool children. *Int J Pediatr.* 2010.
46. Van Cauwenberghe E, Gubbels J, De Bourdeaudhuij I, Cardon G. Feasibility and validity of accelerometer measurements to assess physical activity in toddlers. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8(1):67.

47. Obeid J, Nguyen T, Gabel L, Timmons BW. Physical activity in Ontario preschoolers: prevalence and measurement issues. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2011;36(2):291-7.
48. Penpraze V, Reilly JJ, MacLean CM, Montgomery C, Kelly LA, Paton JY, et al. Monitoring of physical activity in young children: How much is enough? *Pediatr Exerc Sci*. 2006;18:483-91.
49. Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(5):777-81.
50. Trost SG, Ward DS, Moorehead SM, Watson PD, Riner W, Burke JR. Validity of the computer science and applications (CSA) activity monitor in children. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(4):629-33.
51. Rowlands AV, Thomas PWM, Eston RG, Topping R. Validation of the RT3 triaxial accelerometer for the assessment of physical activity. *Medic Sci Sports Exerc*. 2004;36:518-24.
52. Puyau MR, Adolph AL, Vohra FA, Zakeri I, Butte NF. Prediction of activity energy expenditure using accelerometers in children. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(9):1625-31.
53. Eston RG, Rowlands AV, Ingledew DK. Validity of heart rate, pedometry and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *J Appl Phys*. 1998;84:362-71.
54. Mukeshi M, Gutin B, Anderson W, et al. Validation of the CALTRAC movement sensor using direct observation in young children. *Pediatr Exerc Sci* 1990;2:249-54.
55. Noland M, Danner F, DeWalt K, McFadden M, Kotchen JM. The measurement of physical activity in young children. *Res Q Exerc Sport*. 1990;61(2):146-53.
56. Klesges RC, Klesges LM, Swenson AM, Pheley AM. A validation of two motion sensors in the prediction of child and adult physical activity levels. *Am J Epidemiol*. 1985;122(3):400-10.
57. Klesges LM, Klesges RC. The assessment of children's physical activity: a comparison of methods. *Med Sci Sports Exerc*. 1987;19(5):511-7.
58. Klesges RC, Haddock CK, Eck LH. A multimethod approach to the measurement of childhood physical activity and its relationship to blood pressure and body weight. *J Pediatr*. 1990;116(6):888-93.
59. Chen KY, Bassett DR. The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. *Sports Exerc Medic Sci*. 2005;37:S490-S500.

60. Freedson PS, Pober D, . KFJ. Calibration of accelerometer output for children. *Medic Sci Sports Exerc.* 2005;37:S523-S30.
61. Treuth MS, Schmitz K, Catellier DJ, McMurray RG, Murray DM, Almeida MJ, et al. Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(7):1259-66.
62. Heil DP. Predicting activity energy expenditure using the Actical activity monitor. *Res Q Exerc Sport.* 2006;77(1):64-80.
63. McMurray RG, Baggett CD, Harrell JS, Pennell ML, Bangdiwala. SI. Feasibility of the Tritrac R3D accelerometer to estimate energy expenditure in youth. *Pediatr Exerc Sci.* 2004;16:219-30.
64. Rowlands AV, Eston RG, Ingledew DK. The relationship between activity levels, body fat and aerobic fitness in 8-10 year old children. *J Appl Phys.* 1999;86:1428-35.
65. Reilly JJ, Penpraze V, Hislop J, Davies G, Grant S, Paton JY. Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Arch Dis Child.* 2008;93(7):614-9.
66. Social Psychology Network. Research Randomizer. [cited 2010 05/15/2010]; Available from: <http://www.randomizer.org/>.
67. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual.* Champaign: Human Kinetics; 1988.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

**ESTUDO LONGITUDINAL DE OBSERVAÇÃO DA SAÚDE E BEM-ESTAR DA CRIANÇA EM IDADE PRÉ-ESCOLAR**

IDENTIFICAÇÃO



Entrevistador

**Leia para a mãe, o pai ou o responsável legal da criança os itens abaixo:**

- ⇒ O objetivo desta entrevista é obter dados sobre saúde e bem-estar do seu filho(a).
- ⇒ As informações coletadas por meio desse levantamento são anônimas e serão utilizadas apenas para realização de um estudo que visa encontrar formas de atender melhor as necessidades de crianças nesta faixa de idade.
- ⇒ O senhor receberá um relatório com os resultados do estudo em sua casa ou na própria escola, conforme desejar.
- ⇒ Lembre-se: não há respostas “certas” ou “erradas”, mas se você estiver inseguro sobre como responder não deixe de perguntar e pedir ajuda ao entrevistador.
- ⇒ Responda cada item com calma e procure responder a todas as questões.
- ⇒ Responder a essa entrevista custará ao(a) senhor(a) cerca de 20 minutos do seu tempo. O(a) senhor(a) está disposto(a) a colaborar com a realização desse estudo?

Entrevistador



<input type="checkbox"/>	Sim ⇒ Passe agora para a aplicação da entrevista.
<input type="checkbox"/>	Não ⇒ Agradeça a atenção do entrevistado. ⇒ Antes de se despedir, pergunte se ele pode informar o motivo da recusa e caso estas informações sejam fornecidas por ele anote no espaço abaixo.

**ENDEREÇO COMPLETO DA RESIDÊNCIA DA CRIANÇA**

Nome da mãe			
Nome do pai			
Nome da criança			
Rua, Avenida			Número
Bairro			Casa/apto
Cidade			CEP
Ponto de referência			
Telefone fixo		Telefone celular	

**FALE UM POUCO SOBRE O(A) SENHOR(A), SUA FAMÍLIA E SUA MORADIA**

**Entrevistador**



**Leia para a mãe, o pai ou responsável legal da criança:**

⇒ **As perguntas seguintes são sobre a família e sobre o local em que o(a) seu(sua) filho(a) mora (reside).**

1. Qual o seu grau de parentesco com a criança?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Pai natural<br><input type="checkbox"/> Pai adotivo<br><input type="checkbox"/> Pai social | <input type="checkbox"/> Mãe natural<br><input type="checkbox"/> Mãe adotiva<br><input type="checkbox"/> Mãe social |
|---|---|

2. Qual a faixa de renda da família da criança? **[considerar somente a família nuclear: pais e filhos]**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Menos de R\$ 255<br><input type="checkbox"/> De R\$ 255 a 510<br><input type="checkbox"/> De R\$ 510 a 1.020<br><input type="checkbox"/> Não sabe | <input type="checkbox"/> De R\$ 1.020 a 2.040<br><input type="checkbox"/> De R\$ 2.040 a 5.100<br><input type="checkbox"/> Mais de R\$ 5.100<br><input type="checkbox"/> Não quer informar |
|--|--|

3. Quantos filhos têm a mãe da criança?  
filhos

— —

4. Quantos filhos com idade entre 3 e 5 anos têm a mãe da criança?  
filhos

— —

5. No domicílio onde a criança reside, quantas pessoas moram juntas?  
pessoas

— —

6. No domicílio onde a criança reside, quantos cômodos são usados como dormitório?  
cômodos

— —

7. O domicílio onde a criança reside tem quantos banheiros?  
banheiros

— —

8. O domicílio onde a criança reside tem quantos banheiros com chuveiro?  
banheiros

— —

9. O seu(sua) filho(a) tem videogame?

Não  Sim

10. Na casa em que a criança reside tem computador?

Não  Sim

11. Se tiver computador → têm acesso à internet?

Não  Sim

12. O seu(sua) filho(a) usa o computador?

Não  Sim

13. No domicílio (casa) em que a criança reside tem geladeira?

Não  Sim

14. No domicílio (casa) em que a criança reside tem água encanada?

Não  Sim

15. Você tem rádio em casa? Quantos? \_\_

Não  Sim

16. Você tem televisão colorida em casa? Quantas?

Não  Sim

17. Você tem carro? Quantos? \_\_

Não  Sim

18. Você tem aspirador de pó?

Não  Sim

19. Você tem empregada doméstica mensalista? Quantas? \_\_

Não  Sim

20. Você tem máquina de lavar roupa? (não contar tanquinho)  Não  Sim
21. Você tem videocassete ou DVD?  Não  Sim
22. Você tem aparelho de som? (não contar o do carro)  Não  Sim
23. Você tem geladeira?  Não  Sim
24. Você tem freezer separado ou geladeira duplex?  Não  Sim

### VAMOS FALAR AGORA SOBRE O AMBIENTE PARA JOGOS E BRINCADEIRAS

25. O(a) senhor(a) considera que no lugar onde o(a) seu(sua) filho(a) mora (reside) o ambiente é seguro?  Não  Sim  Não sabe informar
26. No local onde o(a) seu(sua) filho(a) mora, existe algum espaço onde ele possa brincar ao ar livre, jogar ou praticar esportes (praça, parquinho [playground], parque público, etc.)?  Não → pular p/ q. 28  Sim  Não sabe informar
27. No local onde o(a) seu(sua) filho(a) mora, indique os espaços disponíveis onde ela possa brincar, jogar ou praticar esportes [pode marcar mais de uma resposta]:
- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Praça                                    | <input type="checkbox"/> Jardim ou quintal     |
| <input type="checkbox"/> Piscina                                  | <input type="checkbox"/> Quadra de esportes    |
| <input type="checkbox"/> Parquinho (escorregador, gangorra, etc.) | <input type="checkbox"/> Pátio ou área gramada |
| <input type="checkbox"/> Outro: _____                             | <input type="checkbox"/> Outro: _____          |

28. O(a) senhor(a) considera importante que o(a) seu(sua) filho(a) participe de brincadeiras, jogos ou práticas esportivas?

Não  Sim  Não sabe informar

29. O(a) senhor(a) participa de brincadeiras, jogos ou práticas esportivas com o(a) seu(sua) filho(a)?

Não  Sim

### VAMOS FALAR AGORA SOBRE O(A) SEU(SUA) FILHO(A)

30. Qual a idade (anos) do(a) seu(sua) filho(a)?  3  4  5
31. Qual a data de nascimento do(a) seu(sua) filho(a)? \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_
32. Qual o sexo do(a) seu(sua) filho(a)?  M  F
33. Qual a ordem de nascimento do(a) seu(sua) filho(a) [1º, 2º, 3º,...] \_\_\_\_\_º
34. Qual o peso do(a) seu(sua) filho(a) quando nasceu? \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ kg
35. Qual a idade do seu filho quando começou a andar (meses)? \_\_\_\_\_ meses

36. Qual foi o tipo de parto?  Normal  Cesárea  NS

37. A vacinação do(a) seu(sua) filho(a) está em dia?  Não  Sim  NS

38. Por quanto tempo aproximadamente seu(sua) filho(a) foi amamentado no seio?

- Não foi amamentado → **q. 40**  0-3 meses  4-6 meses  
 6-9 meses  9-12 meses  Mais de 12 meses

39. Por quanto tempo seu(sua) filho(a) foi amamentado **EXCLUSIVAMENTE** no seio (sem oferecimento de outro tipo de alimento, como frutas e mamadeira)?

- Não foi amamentado  0-3 meses  4-6 meses  
 6-9 meses  9-12 meses  Mais de 12 meses

40. Como o(a) seu(sua) filho(a) habitualmente vem de casa para a escola e retorna para a casa?

- A pé  De bicicleta (**na garupa**)  
 De carro ou ônibus  De bicicleta (**pedalando**)  
 De moto  Outro: \_\_\_\_\_

41. Qual é a duração normal do trajeto para vir de casa à escola? \_\_\_\_ minutos

42. O(a) seu(sua) filho(a) participa de algum tipo de atividade física organizada, como esportes, danças ou artes marciais?

- Não  Sim  Não sabe informar

43. Se o(a) seu(sua) filho(a) participa de atividades físicas organizadas, responda:

Tipo de atividade	Nº de vezes por semana							Duração de cada sessão			
	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	30`	45`	1h	1h30
	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	30`	45`	1h	1h30
	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	30`	45`	1h	1h30
	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	30`	45`	1h	1h30

Exemplo

Natação	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	30`	45	1h	1h30
---------	----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	------

44. Comparado a outras crianças da mesma idade, como você classificaria (julgaria) o nível de atividade física do(a) seu filho(a)?

- MUITO ATIVO**, demonstra energia e vigor e está sempre envolvido em jogos e brincadeiras  
 **ATIVO**, participa regularmente de jogos, brincadeiras e esportes  
 **POUCO ATIVO**, participa eventualmente (às vezes) de jogos, brincadeiras e esportes  
 **INATIVO**, não participa de jogos, brincadeiras, exercícios e esportes

45. Comparado a outras crianças da mesma idade, qual é o nível de interesse que o seu filho(a) demonstra por atividades físicas (esportes, jogos, brincadeiras mais ativas fisicamente, etc.)?

- Muito interesse
- É interessado
- Pouco Interesse
- Nenhum interesse
- Não sabe responder

46. No último mês...

...num DIA NORMAL DE SEMANA, quanto tempo o(a) senhor(a) diria que o seu filho/a participou de jogos e brincadeiras fisicamente ativas ao ar livre nesse dia?

\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_ | h | \_\_\_\_ | min

...num DIA NORMAL DE FIM DE SEMANA, quanto tempo o(a) senhor(a) diria que o seu filho/a participou de jogos e brincadeiras fisicamente ativas ao ar livre nesse dia?

\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_ | h | \_\_\_\_ | min

#### “CONSIDERAR SOMENTE JOGOS E BRINCADEIRAS FISICAMENTE ATIVOS”

##### TEMPO BRINCANDO OU JOGANDO AO AR LIVRE

47. Num **dia da semana** (segunda a sexta-feira), quanto tempo seu filho(a) gasta brincando ou jogando ao ar livre, nos jardins, no quintal ou nas ruas em torno da casa onde mora (ou da casa de vizinhos ou parentes)?

Da hora que acorda até o meio-dia

0 min	1-15 min	16-30 min	31-60 min	>60 min
<input type="checkbox"/>				

Do meio-dia até as seis da tarde

0 min	1-15 min	16-30 min	31-60 min	>60 min
<input type="checkbox"/>				

Das seis da tarde até a hora de dormir

0 min	1-15 min	16-30 min	31-60 min	>60 min
<input type="checkbox"/>				

48. Num **dia de final de semana** (sábado e domingo), quanto tempo seu filho(a) gasta brincando ou jogando ao ar livre, nos jardins ou nas ruas em torno da casa onde mora (ou da casa de vizinhos ou parentes)?

Da hora que acorda até o meio-dia

0 min	1-15 min	16-30 min	31-60 min	>60 min
<input type="checkbox"/>				

Do meio-dia até as seis da tarde

0 min	1-15 min	16-30 min	31-60 min	>60 min
<input type="checkbox"/>				

Das seis da tarde até a hora de dormir

0 min	1-15 min	16-30 min	31-60 min	>60 min
<input type="checkbox"/>				

##### TEMPO DE TV, VIDEOGAME COMPUTADOR

49. Num **dia da semana** (segunda a sexta-feira), quanto tempo seu filho(a) gasta assistindo TV, jogando videogame ou usando o computador?

Da hora que acorda

0 min	1-15 min	16-30 min	31-60 min	>60 min
<input type="checkbox"/>				

até o meio-dia

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Do meio-dia até as seis da tarde

0 min <input type="checkbox"/>	1-15 min <input type="checkbox"/>	16-30 min <input type="checkbox"/>	31-60 min <input type="checkbox"/>	>60 min <input type="checkbox"/>
-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

Das seis da tarde até a hora de dormir

0 min <input type="checkbox"/>	1-15 min <input type="checkbox"/>	16-30 min <input type="checkbox"/>	31-60 min <input type="checkbox"/>	>60 min <input type="checkbox"/>
-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

50. Num dia de final de semana (sábado e domingo), quanto tempo seu filho(a) gasta assistindo TV, jogando videogame ou usando o computador?

Da hora que acorda até o meio-dia

0 min <input type="checkbox"/>	1-15 min <input type="checkbox"/>	16-30 min <input type="checkbox"/>	31-60 min <input type="checkbox"/>	>60 min <input type="checkbox"/>
-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

Do meio-dia até as seis da tarde

0 min <input type="checkbox"/>	1-15 min <input type="checkbox"/>	16-30 min <input type="checkbox"/>	31-60 min <input type="checkbox"/>	>60 min <input type="checkbox"/>
-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

Das seis da tarde até a hora de dormir

0 min <input type="checkbox"/>	1-15 min <input type="checkbox"/>	16-30 min <input type="checkbox"/>	31-60 min <input type="checkbox"/>	>60 min <input type="checkbox"/>
-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

### FALE SOBRE A ALIMENTAÇÃO DO(A) SEU(SUA) FILHO(A)

#### Entrevistador



⇒ **Explicar para o entrevistado o que é uma alimentação saudável, conforme padronizado no treinamento específico.**

- Uma alimentação saudável é aquela que é preparada com segurança, adotando-se as regras de higiene na preparação dos alimentos;
- Deve ser variada (colorida), incluindo diariamente frutas, hortaliças (verduras), leite e seus derivados;
- Deve ser distribuída em, pelo menos, três refeições principais e lanches, sendo que as refeições não devem ser substituídas por lanches rápidos.

51. Comparado a outras crianças da mesma idade, como você classificaria a qualidade da alimentação do(a) seu(sua) filho(a)?

Muito ruim

Ruim

Regular

Boa

Excelente

52. Durante uma semana normal, em quantos dias o(a) seu(sua) filho(a) substitui pelo menos uma das refeições principais por um lanche rápido (sanduíche, pizza ou doces)?

0 dias  1 dia  2 dias  3 dias  4 dias  5 dias  6 dias  7 dias

53. Durante uma semana normal, em quantos dias você faz as refeições com o(a) seu(sua) filho(a)?

0 dias  1 dia  2 dias  3 dias  4 dias  5 dias  6 dias  7 dias

54. Durante uma semana normal, em quantos dias o(a) seu(sua) filho(a) come frutas?

0 dias  1 dia  2 dias  3 dias  4 dias  5 dias  6 dias  7 dias

55. Durante uma semana normal, em quantos dias o(a) seu(sua) filho(a) come verduras e hortaliças?

0 dias  1 dia  2 dias  3 dias  4 dias  5 dias  6 dias  7 dias

56. Durante uma semana normal, em quantos dias o(a) seu(sua) filho(a) toma leite ou derivados de leite?

0 dias  1 dia  2 dias  3 dias  4 dias  5 dias  6 dias  7 dias

57. Durante uma semana normal, em quantos dias o(a) seu(sua) filho(a) come feijão e arroz?

0 dias  1 dia  2 dias  3 dias  4 dias  5 dias  6 dias  7 dias

#### **SOBRE HÁBITOS DE HIGIENE E SAÚDE BUCAL**

58. Nos últimos 12 meses o senhor(a) levou o(a) seu(sua) filho(a) para um exame no dentista?

Não  Sim  Não sabe informar

59. O senhor(a) orienta (acompanha) o(a) seu(sua) filho(a) durante a escovação dos dentes?

Sim, sempre  
 Sim, mas somente às vezes  
 Não, nunca

60. Com que frequência o(a) seu(sua) filho(a) realiza a escovação dos dentes?

Diariamente, várias vezes por dia e sempre que se alimenta  
 Diariamente, somente após as refeições (depois que se alimenta)  
 Diariamente, mas somente quando acorda e antes de dormir  
 Diariamente, quando toma banho ou quando vai para escola  
 Somente às vezes, não escova diariamente  
 Raramente escova os dentes

61. O(a) seu(sua) filho(a) compartilha a escova de dentes com os irmãos ou outras crianças?

Sim, sempre  Sim, mas somente às vezes  Não, nunca

62. Com que frequência o(a) seu(sua) filho(a) lava as mãos após usar o sanitário?

Sempre  Somente às vezes  Nunca

63. Com que frequência o seu filho(a) lava as mãos antes das refeições ou lanches?

Sempre  Somente às vezes  Nunca

#### **BEM-ESTAR E INDICADORES DE SAÚDE DA CRIANÇA**

64. Durante as últimas quatro semanas (último mês), o(a) seu(sua) filho(a) ficou limitado(a) POR PROBLEMAS DE SAÚDE para realizar alguma das seguintes atividades:

	SIM, muito limitado	SIM, limitado	SIM, pouco limitado	NÃO, nenhuma limitação
--	---------------------------	------------------	---------------------------	------------------------------

- a. Fazer coisas que exigem algum nível de energia, tais como pedalar uma bicicleta, correr ou jogar bola.
- b. Flexionar o tronco ou joelho, erguer os braços ou curvar-se.

65. Durante as últimas quatro semanas, POR PROBLEMAS FÍSICOS DE SAÚDE, o(a) seu(sua) filho(a) ficou limitado para realizar atividades com amigos ou as tarefas escolares?

SIM, muito limitado	SIM, limitado	SIM, pouco limitado	NÃO, nenhuma limitação
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

66. Durante as últimas quatro semanas, POR PROBLEMAS EMOCIONAIS OU COMPORTAMENTAIS, o(a) seu(sua) filho(a) ficou limitado para realizar atividades com amigos ou as tarefas escolares?

SIM, muito limitado	SIM, limitado	SIM, pouco limitado	NÃO, nenhuma limitação
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

67. Durante as últimas quatro semanas, QUANTA DOR OU DESCONFORTO o seu filho(a) vem sentindo?

Nenhuma	Muito pouca	Pouca	Moderada	Intensa	Muito intensa
<input type="checkbox"/>					

68. Durante as últimas quatro semanas, quanto SATISFEITO você pensa que o seu filho(a) ficou em relação à própria capacidade de ser amigo de outras crianças?

Muito satisfeito	Satisfeito	Nem satisfeito e nem insatisfeito	Insatisfeito	Muito insatisfeito
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

69. Durante as últimas quatro semanas, quanto SATISFEITO você pensa que o(a) seu(sua) filho(a) ficou em relação à ele próprio levando em conta a vida dele como um todo?

Muito satisfeito	Satisfeito	Nem satisfeito e nem insatisfeito	Insatisfeito	Muito insatisfeito
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

70. Quanto VERDADEIRO ou FALSO é a seguinte afirmação em relação ao seu filho(a)?

**“MEU FILHO(A) PARECE SER MENOS SAUDÁVEL QUE OUTRAS CRIANÇAS QUE EU CONHEÇO”.**

Certamente	Verdadeiro	Não sei	Falso	Definitivamente
------------	------------	---------	-------	-----------------

verdadeiro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	falso	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------	--------------------------

71. Durante as últimas quatro semanas, durante quanto tempo você pensa que o(a) seu(sua) filho(a) demonstrou estar chateado ou triste?

Todo o tempo	Maior parte do tempo	Alguma parte do tempo	Durante pouco tempo	Em nenhum momento
<input type="checkbox"/>				

72. Durante as últimas quatro semanas, com que frequência o(a) seu(sua) filho(a) apresentou dificuldade de coordenação para realizar tarefas?

Muito frequentemente	Frequentemente	Algumas vezes	Quase nunca	Nunca
<input type="checkbox"/>				

73. O(a) seu(sua) filho(a) tem alguma doença diagnóstica por um médico?  Não  Sim

74. O(a) seu(sua) filho(a) toma algum remédio?  Não  Sim

75. O(a) seu(sua) filho(a) já foi hospitalizado?  Não  Sim

76. Se SIM, qual foi a razão da hospitalização?

77. O(a) seu(sua) filho(a) já fez alguma cirurgia (operação)?  Não  Sim

78. Se SIM, qual foi o motivo para a cirurgia (operação)? \_\_\_\_\_

### INFORMAÇÕES PESSOAIS E COMPORTAMENTAIS DOS PAIS

79. Qual a idade do(a) senhor(a) em anos? \_\_\_\_\_ anos

80. Qual o peso atual do(a) senhor(a)? \_\_\_\_\_ . \_\_\_ kg

81. Qual a altura do(a) senhor(a)? \_\_\_\_\_ centímetros

82. Até que série o(a) senhor(a) estudou?

Ensino fundamental incompleto	Ensino fundamental completo	Ensino médio incompleto	Ensino médio completo	Ensino superior incompleto	Ensino superior completo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

83. O(a) senhor(a) fuma?  Não  Sim

84. O(a) senhor(a) fuma quando está com o seu filho(a)?  Não  Sim

85. O(a) senhor(a) fuma quando está dentro de casa?  Não  Sim

86. O(a) senhor(a) ingere bebidas alcoólicas?  Não  Sim

87. Caso SIM, nos últimos 30 dias, o(a) senhor(a) tomou mais de 5 doses numa mesma ocasião?

Não  Sim

88. Caso SIM, quantas doses ingere numa semana normal? \_\_\_\_\_ doses

89. Como o(a) senhor(a) classifica o seu estado de saúde atual?

- |                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Excelente | <input type="checkbox"/> Bom  |
| <input type="checkbox"/> Regular   | <input type="checkbox"/> Ruim |

90. Em relação ao seu estado civil, o(a) senhor(a) é:

- Solteiro(a)
- Casado(a) ou vivendo com parceiro(a)
- Viúvo(a), desquitado(a) ou divorciado(a)

#### Entrevistador



Se o(a) companheiro(a)/esposo(a) do respondente for o pai ou mãe natural da criança, responder também às questões 91 a 99.

91. Qual a idade (em anos) do seu(sua) companheiro(a)? \_\_\_\_\_ anos

92. Qual o peso atual do seu(sua) companheiro(a)? \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_ kg

93. Qual a altura atual do seu(sua) companheiro(a)? \_\_\_\_\_ centímetros

94. Até que série o(a) seu(sua) companheiro(a) estudou?

- |                               |                             |                          |                          |                            |                          |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Ensino fundamental incompleto | Ensino fundamental completo | Ensino médio incompleto  | Ensino médio completo    | Ensino superior incompleto | Ensino superior completo |
| <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> |

95. O(a) seu(sua) companheiro(a) fuma?  Não  Sim

96. O(a) seu(sua) companheiro(a) fuma quando está com o(a) filho(a)?  Não  Sim

97. O(a) seu(sua) companheiro(a) fuma quando está dentro de casa?  Não  Sim

98. O(a) seu(sua) companheiro(a) ingere bebidas alcoólicas?  Não  Sim

99. Como o(a) senhor(a) classifica o seu estado de saúde atual do(a) seu companheiro(a)?

- |                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Excelente | <input type="checkbox"/> Bom  |
| <input type="checkbox"/> Regular   | <input type="checkbox"/> Ruim |

#### IMAGEM CORPORAL



Entrevistador → Ao efetuar as perguntas 100 e 101 use o cartão com o desenho das silhuetas para que o entrevistado possa indicar as respostas.

100. Em sua opinião, qual destas figuras se parece mais com a silhueta do(a) seu(sua) filho(a)? \_\_\_\_\_

101. Em sua opinião, qual deveria ser a silhueta (imagem do corpo) do(a) seu(sua) filho(a)? \_\_\_\_\_

### RECORDATÓRIO ALIMENTAR DO DIA ANTERIOR

Recordatório de 24 horas, referente a:

Segunda  Terça  Quarta  Quinta  Sexta  Sábado  Domingo

⇒ Faça uma anotação cuidadosa de tudo o que a criança comeu no dia imediatamente anterior ao desta entrevista (exemplo: visita na terça, logo o recordatório será dos alimentos ingeridos na segunda).

Horário	Alimento ingerido (descrição)	Medida caseira	Quantidade
<i>Exemplo</i>	<i>Leite de sacola (tipo C)</i>	<i>Copo americano</i>	<i>1</i>
Café da manhã			
Lanche da manhã			
Almoço			
Lanche da tarde			
Jantar			
<b>NÍVEL ATIVIDADE FÍSICA DOS PAIS</b>			



Entrevistador! Antes de iniciar as perguntas explique que as mesmas são destinadas à avaliação do nível de atividade física do respondente.

**Em seguida, explique que as respostas devem considerar o tempo que foi gasto em atividades físicas NOS ÚLTIMOS 7 DIAS.**

**Lembrar que as perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim.**

**Explique também o que significa vigoroso e moderado, conforme padronizado abaixo.**

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

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por, pelo menos, 10 minutos contínuos de cada vez.

1A. Em quantos dias, dos últimos 7 dias, você CAMINHOU por, pelo menos, 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA

Nenhum

1B Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

2A. Em quantos dias, dos últimos 7 dias, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA)

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA

Nenhum

2B. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

3A. Em quantos dias, dos últimos 7 dias, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou

qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA

Nenhum

3B. Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permaneceu sentado no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e também durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa, visitando um amigo, lendo, assistindo televisão (sentado ou deitado).

4A. Durante os últimos 7 dias, quanto tempo no total você gastou sentado durante um dia de semana?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

4B. Durante os últimos 7 dias, quanto tempo no total você gastou sentado durante em um dia de final de semana?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

### MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Medida	1 <sup>a</sup> . medida	2 <sup>a</sup> . medida	3 <sup>a</sup> . medida	Digitação
<b>Massa (peso)</b>				
<b>Estatura</b>				
<b>Estatura tronco-cefálica</b>				
<b>Dobra cutânea do tríceps</b>				
<b>Circunferência da cintura</b>				
<b>Diâmetro do úmero</b>				
<b>Diâmetro do punho</b>				

Observações:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## APÊNDICE B - INFORMATIVO (ACELERÔMETRO)



ESTUDO LONGITUDINAL DE OBSERVAÇÃO DA SAÚDE E  
BEM-ESTAR DA CRIANÇA EM IDADE PRÉ-ESCOLAR



### AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA ORIENTAÇÕES GERAIS

SENHORES PAIS:

1. Durante esta semana uma equipe de pesquisadores da Universidade de Pernambuco (a UPE) estará desenvolvendo atividades relacionadas ao projeto ELOS-Pré na escola do(a) seu(sua) filho(a).
2. Uma das atividades previstas é a avaliação do nível de atividade física das crianças de 3 a 5 anos mediante utilização de um acelerômetro (figura), um pequeno aparelho que registra o nível de atividade física, número de passos realizados pela criança e gasto calórico.
3. A sua colaboração é MUITO IMPORTANTE para que as medidas sejam realizadas adequadamente e para que o aparelho não seja danificado ou utilizado incorretamente.
4. Para não danificar o ACELERÔMETRO retire o aparelho quando o(a) seu(sua) filho(a) for tomar banho ou realizar qualquer tipo de atividade aquática.
5. Recoloque o aparelho assim que o(a) seu(sua) filho(a) terminar o banho ou a atividade aquática.
6. Ao final do dia, antes da criança dormir, retire o ACELERÔMETRO e **DEIXE-O PARADO** em local seguro. Recoloque-o na manhã seguinte, assim que a criança acordar e se vestir para ir para escola.
7. A colocação do aparelho deve ser feita na cintura do(a) seu(sua) filho(a), como se fosse um cinto, e o acelerômetro deve ficar posicionado sempre do lado direito.
8. Repita esta operação durante sete dias até quando o aparelho for retirado na próxima semana. Durante o final de semana, o aparelho deve ser usado normalmente em todas as atividades que a criança participar, exceto em atividades aquáticas.



## APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### **Título da pesquisa:**

ESTUDO LONGITUDINAL DE OBSERVAÇÃO DA SAÚDE E BEM-ESTAR DE CRIANÇAS EM IDADE PRÉ-ESCOLAR

#### **Pesquisadores:**

Prof. Dr. Mauro Virgilio Gomes de Barros Fone: 3183.3375  
Profa. Dra. Maria Teresa Cattuzzo Fone: 3183.3372

#### **Justificativa dos objetivos**

Como parte das atividades de pesquisa da Universidade de Pernambuco, o Grupo de Pesquisa em Estilos de Vida e Saúde está realizando um estudo com objetivo de determinar indicadores de saúde e bem-estar de crianças em idade pré-escolar de escolas da rede pública e privada da Cidade do Recife, Pernambuco.

#### **Metodologia**

Para participação na pesquisa, um dos pais (o pai ou a mãe) precisará responder a um questionário contendo perguntas sobre aspectos pessoais e socioeconômicos e sobre o comportamento das crianças quanto a diversas condutas de saúde. Será necessário também efetuar medidas antropométricas (peso e altura) das crianças e testes de habilidades motoras que serão realizados na própria escola. Durante o recreio e ou as aulas de educação física será realizada observação quanto às atividades realizadas.

#### **Riscos e desconfortos**

Os procedimentos utilizados neste protocolo de investigação não têm potencial para gerar desconforto e qualquer tipo de risco.

#### **Benefícios**

Os resultados deste projeto contribuirão para a elaboração de uma campanha de saúde, incluindo orientação aos pais, professores das escolas e famílias. Os achados poderão subsidiar o planejamento de intervenções para promoção à saúde de crianças em idade pré-escolar.

**ANEXOS**

ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES  
HUMANOS DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



**PARECER**

Registro CEP/UPE: 097/10

Registro CAAE: 0096.0.097.000-10

Área de Conhecimento: Ciências da Saúde/Educação Física

Grupo: III

Instituição de Origem: Escola Superior de Educação Física/UPE

Título: Estudo longitudinal de observação da saúde e bem-estar de crianças em idade pré-escolar.

Pesquisador (a) Responsável: Mauro Virgilio Gomes de Barros e Maria Teresa Catuzzo

Co-Responsáveis: Jorge Bezerra, Simone S. Honda Barros, Agostinho G. da Silva Júnior e Carla Santos

Pesquisadores: Edilanea Nunes Melo, Nilma Kelly L. de Oliveira, Rodrigo A. de Lima, Carlos José L. Vieira, Juliana Rafaela Andrade da Silva, Luanna A. Cheng, Rildo de Souza Wanderley Jr., Simone José dos Santos, Wanda Rafaela Pinto Lopes, Josias da Costa Pimentel e Raquel da Rocha Viriato

O plenário do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco CEP/UPE, no exercício de suas atribuições legais e em consonância com as Resoluções do Conselho Nacional da Saúde, resolve considerar **APROVADO**, o projeto referenciado no caput deste documento.

O CEP/UPE informa ao pesquisador que tem por obrigação:

- Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e/ou do TCLE. Nestas circunstâncias, a inclusão de pacientes deve ser, temporariamente suspensas até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas;
- Comunicar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo;
- Apresentar relatório parcial e o final até 60 dias após o término da pesquisa.

O CEP/UPE agradece a oportunidade de poder contribuir na apreciação do referido projeto e encontra-se à disposição, para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Certo de oportunamente poder contar com nova apreciação, reitero votos de sucesso.

*Antônio Pereira Filho*  
Prof. Dr. Antônio Pereira Filho  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa  
da Universidade de Pernambuco  
28/7/10

## ANEXO B - CARTA DE ANUÊNCIA DA GERÊNCIA REGIONAL RECIFE NORTE



## CARTA DE ANUÊNCIA

Autorizamos a Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco, sob a coordenação dos professores Mauro Virgílio Gomes de Barros, Simone Storino Honda Barros, Agostinho Gonçalves da Silva Júnior, Maria Tereza Cattuzzo e Jorge Bezerra e sua respectiva equipe de pesquisadores, a realizar a coleta de dados com estudantes nas escolas públicas e privadas de educação infantil localizadas na área de abrangência da Gerência Regional de Educação Recife Norte para desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado Estudo Longitudinal de Observação da Saúde e Bem-estar da Criança em Idade Pré-Escolar – Projeto ELOS-Pré.

Atenciosamente,

*Alexandre de Arruda Ricardo*  
ALEXANDRE DE ARRUDA RICARDO

GRE - RECIFE NORTE

GESTOR

Alexandre de Arruda Ricardo  
Gestor GRE - Recife Norte  
Mat. 189.524-9

## ANEXO C - CARTA DE ANUÊNCIA DA GERÊNCIA REGIONAL RECIFE SUL



GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO RECIFE SUL  
UNIDADE DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

## CARTA DE ANUÊNCIA

Autorizamos a Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco, sob a coordenação dos professores Mauro Virgílio Gomes de Barros, Simone Storino Honda Barros, Agostinho Gonçalves da Silva Júnior, Maria Tereza Cattuzzo e Jorge Bezerra e sua respectiva equipe de pesquisadores, a realizar a coleta de dados com estudantes nas escolas públicas e privadas de educação infantil localizadas na área de abrangência da *Gerência Regional de Educação Recife Sul* para desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado *Estudo Longitudinal de Observação da Saúde e Bem-estar da Criança em Idade Pré-Escolar – Projeto ELOS-Pré*.

Atenciosamente,

  
Rosaline Conceição Paixão  
Chefe da Unidade de Desenvolvimento do Ensino

Rosaline C. Paixão  
GRE Recife Sul  
Chefe Unid. Dfs. de Ensino  
MAT 274.505-4

## ANEXO D - NORMAS: *JOURNAL OF PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH*

### Submission Guidelines for JPAH

JPAH is a peer-reviewed journal. Manuscripts reporting Original Research, Public Health Practice, Technical Notes, Brief Reports, or Reviews will be reviewed by at least two reviewers with expertise in the topical field, and the review process usually takes from 6 to 8 weeks. A double-blind method is used for the review process, meaning authors and reviewers remain unknown to each other.

All types of manuscripts submitted to JPAH are judged on the following primary criteria: adherence to accepted scientific principles and methods, the significant or novel contribution to research or practice in the field of physical activity, clarity and conciseness of writing, and interest to the readership. There are no page charges to contributors.

Manuscripts generally should not exceed 25 pages (~5000 words including everything except title and abstract pages). Reviews should not exceed a total of 30 pages and Brief Reports should not exceed 15 pages. Major exceptions to these criteria must be approved through the Editorial Office before submission. Submissions should not include more than 10 tables/graphics, and should follow the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (visit <http://www.icmje.org/index.html> for more detail). JPAH welcomes and encourages the submission of supplementary materials to be included with the article. These files are placed online and can be accessed from the JPAH website. Supplemental material can include relevant appendices, tables, details of the methods (e.g., survey instruments), or images. Contact the Editorial Office for approval of any supplemental materials.

Standardized Publication Reporting Guides JPAH highly recommends that authors refer to relevant published reporting guidelines for different types of research studies.

Examples of reporting guidelines include

Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) — <http://www.consort-statement.org/>

Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) — [http://www.consort-statement.org/mod\\_product/uploads/MOOSE%20Statement%202000.pdf](http://www.consort-statement.org/mod_product/uploads/MOOSE%20Statement%202000.pdf)

Quality of Reporting of Meta-analyses (QUOROM) — [http://www.consort-statement.org/mod\\_product/uploads/QUOROM%20Statement%201999.pdf](http://www.consort-statement.org/mod_product/uploads/QUOROM%20Statement%201999.pdf)

STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology (STROBE) — <http://www.strobe-statement.org/>

Improving the Quality of Web Surveys: The Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys (CHERRIES) — <http://www.jmir.org/2004/3/e34/>

Manuscripts must be electronically submitted to [http://mc.manuscriptcentral.com/hk\\_jpah](http://mc.manuscriptcentral.com/hk_jpah) in Microsoft Word® (\*.doc) or rich text (\*.rtf) format only. Do not submit a .pdf file. Graphics should be submitted in .tif or .jpg formats only. Before submitting, authors should complete the Manuscript Submission Checklist (see below). Authors may be asked to provide Human Kinetics with photo-ready graphics and/or hard copy of the text. Authors are responsible for confirming the accuracy of the final copy, particularly the accuracy of references, and to retain a duplicate copy to guard against loss. Final review of the pre-published text is the responsibility of the authors. Authors of manuscripts accepted for publication must transfer copyright to Human Kinetics as applicable.

**Cover letter:** Submissions must include a cover letter stating that the manuscript has not been previously published (except in abstract form), is not presently under consideration by another journal, and will not be submitted to another journal before a final editorial decision from JPAH is rendered. Full names, institutional affiliations, and email addresses of all authors, as well as the full mailing address, telephone number, and fax numbers of the corresponding author, must be provided. Authors must also provide a statement disclosing any relevant financial interests related to the research.

**Title page:** The manuscript must include a title page that provides the full title, a brief running head, manuscript type (see definitions below), three to five key words not used in the title of the manuscript, abstract word count, manuscript word count (inclusive of all pages except the abstract and title page), and date of manuscript submission. Do not include author names on the title page. The order of submission must be 1) Title page, 2) Abstract, 3) Text, 4) Acknowledgments, 5) Funding source, 6) References, 7) Tables, 8) Figures/Graphics.

#### Manuscript types

**Original Research:** A manuscript describing the methods and results of a research study (quantitative or qualitative), including the background and purpose of the study,

a detailed description of the research design and methods, clear and comprehensive presentation of results, and discussion of the salient findings.

#### Manuscript sections

Abstract: All manuscripts must have a structured abstract of no more than 200 words.

Required headings are 1) Background, 2) Methods, 3) Results, and 4) Conclusions.

Text: The entire manuscript must be double-spaced, including the abstract, references, and tables. Line numbers must appear on each page in the left margin. A brief running head is to be included on the upper right corner of each page; page numbers must appear on the bottom right corner of each page.

For studies involving human subjects, the Methods section must include a statement regarding institutional approval of the protocol and obtaining informed consent. For studies using animals, the Methods section must include a statement regarding institutional approval and compliance with governmental policies and regulations regarding animal welfare.

References: For reference lists, authors must follow the guidelines found in the American Medical Association Manual of Style: A Guide for Authors and Editors (10th ed.). Examples of reference style:

Journal Articles: Surname of first author, initials, then surname and initials of each coauthor; title of article (capitalize only the first word and proper nouns), name of the journal (italicized and abbreviated according to style of Index Medicus), year, volume, and inclusive page numbers.

Melby CL, Osterberg K, Resch A, Davy B, Johnson S, Davy K. Effect of carbohydrate ingestion during exercise on post-exercise substrate oxidation and energy intake. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2002;12:294–309.

Book References: Author(s) as above, title of book (italicized and all major words capitalized), city and state/province of publication, publisher, and year.

Pearl AJ. *The Female Athlete.* Champaign, Ill: Human Kinetics; 1993.

Chapter in an Edited Book. Same as book references, but add the name of the chapter author(s) and title of chapter (capitalize first word and proper nouns) before the book information and inclusive page numbers.

Perrin DH. The evaluation process in rehabilitation. In: Prentice WE, ed. *Rehabilitation Techniques in Sports Medicine.* 2nd ed. St Louis, Mo: Mosby Year Book; 1994:253–276.

**Acknowledgments:** Provide the names, affiliations, and the nature of their contribution for all persons not included as an author, who played a critical role in the study.

**Funding source/trial registration:** Details of all funding sources for the work should be provided (including agency name, grant numbers, etc.). Provide the registry name and registration number for all clinical trials (see JPAH Policies below).

**Example:** “This work was supported by a grant (grant #) from the National Cancer Institute, National Institutes of Health. This study is registered at [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov) (No. xxxx).”

**Tables:** Each table must be accompanied by an explanatory title so that it is intelligible without specific reference to the text. Column headings and all units of measure must be labeled clearly within each table; abbreviations and acronyms must be fully explained in the table or footnotes without reference to the text.

**Figures/Graphics:** Graphics should be prepared with clean, crisp lines, and be camera-ready. For shading, stripe patterns or solids (black and white) are better choices than colors. Graphics created on standard computer programs will be accepted. Graphics should be submitted in .tif or .jpg formats only. Each figure and photo must be properly identified. A hard copy may be requested. If photos are used, they should be black and white, clear, and show good contrast.

#### **Manuscript Submission Checklist**

Before submitting a first or revised manuscript, the following criteria must be met:

All sections are double-spaced

Line numbers appear in left margin

Page numbers appear in bottom right corner

Brief running head appears in upper right corner

Title page does not include author names or affiliations

Abstract is formatted and contains fewer than 200 words

Page count under limit for the manuscript type (15, 25, or 30 pages).

Fewer than 10 tables/figures

References are formatted per AMA guidelines.

#### **Copyright Assignment Form**

#### **JPAH Ethics Policies**

The Committee on Publication Ethics (COPE — [www.publicationethics.org](http://www.publicationethics.org)), International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE — <http://www.icmje.org>),

and the Council of Medical Editors (CME — <http://www.councilscienceeditors.org>), are excellent sources of information regarding misconduct in scientific publication. JPAH ethics policies are modeled after guidance from these three organizations.

**Authorship Criteria:** All authors must be willing to certify that they have contributed substantially to the 1) conception, design, analysis, and/or interpretation of the data; 2) drafting of the manuscript; 3) revision of the manuscript; and 4) approval of the final version. Each author must provide any relevant information upon request to substantiate their contributions.

**Duplicate Publication:** All manuscripts must not have been published previously in any format (internet website, journal, newsletter, etc.) with the exception of abstracts presented at scientific meetings.

**Trial Registration:** JPAH complies with the 2004 International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) requirement regarding registration of all prospective clinical trial studies prior to subject enrollment

([http://www.icmje.org/publishing\\_10register.html](http://www.icmje.org/publishing_10register.html)). The ICMJE defines a trial as “any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects on health outcomes.”

Health-related interventions include behavioral treatments (e.g., physical activity).

**Compliance with NIH Public Access Policy Requirements.** The National Institutes of Health as well as other research funding agencies require open-access of all publications funded by them. JPAH and Human Kinetics, Inc., will work with authors on a case-by-case basis to be compliant with NIH Public Access Policy.

**Violations of Journal Ethics Policies.** Falsification of data, duplicate publication, breach of confidentiality, abuse of research subjects, etc. are considered violations of the ethical conduct of research. JPAH reserves the right to investigate and impart punishment for any such violation. All allegations of potential misconduct will be investigated by the JPAH Editorial Team, Human Kinetics, Inc, and possibly external experts. Possible violations will be investigated on a case-by-case basis and final decisions will be agreed upon by the Editor's in consultation with the JPAH Editorial Board and guided by the COPE, IJCME, CME standards.

## ANEXO E - NORMAS: REVISTA BRASILEIRA DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE



Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde  
 Brazilian Journal of Physical Activity and Health  
**Sociedade Brasileira de Atividade Física & Saúde**

### Artigos Originais

- a. O tamanho máximo permitido será de 4000 palavras (excluindo-se carta de apresentação, resumo, referências e ilustrações);
- b. O número de referências não deve exceder a 30;
- c. A quantidade de ilustrações não deve exceder a cinco, no total (entre tabelas, figuras e quadros).

Os manuscritos devem ser submetidos por e-mail para [rbafs@sbafs.org.br](mailto:rbafs@sbafs.org.br) em formato .DOC, .DOCX ou .RTF. Os autores são responsáveis pelo conteúdo dos artigos, assim como pela obtenção de autorização para reprodução de ilustrações de terceiros.

### Orientações gerais para submissão de artigos

No e-mail encaminhado para a RBAFS onde está o artigo, deverá existir três arquivos:

- 1º arquivo- Artigo na íntegra, contendo todos os dados de identificação;
- 2º arquivo- Artigo na íntegra, porém sem os dados de identificação, sem a contribuição dos autores e também sem os dados relatando se o trabalho teve interesse ou apoio financeiro;
- 3º arquivo- carta de apresentação.

**Carta de apresentação:** As submissões para a RBAFS devem conter uma carta de apresentação em que os autores devem afirmar que o manuscrito não foi publicado anteriormente (exceto na forma de resumo, em congressos, por exemplo), e também deverão confirmar a espera do resultado de avaliação do artigo, antes de encaminhá-lo a outro periódico. Nessa carta também deve ser informado se o manuscrito contém interesses ou apoios financeiros.

**Página de rosto:** O artigo deve conter uma página inicial introdutória (página de rosto) a qual deverá conter: título completo do trabalho, autores e afiliações numerados,



informações completas do autor responsável pelo contato (endereço completo para correspondência incluindo CEP, e-mail e telefone com seu respectivo DDD), um título simplificado do trabalho, contagem de palavras no resumo, contagem de palavras no texto (excluindo-se resumo, referências bibliográficas e ilustrações) e número de tabelas, ilustrações e quadros.

**Resumo e abstract:** Os artigos originais e de revisão deverão ser precedidos de um resumo. Tal resumo deve conter, no máximo, 250 palavras. O resumo não será estruturado, mas sugere-se que os autores o apresentem de forma que sejam claramente identificáveis as seções de objetivos, métodos, resultados e conclusões. Abaixo do resumo, os autores devem listar de três a seis palavras-chave, que devem ser buscadas na “MeSH database” do Medline/Pubmed. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/utils/fref.fcgi?sites/entrez?db=mesh>).

**Texto:** O texto deverá estar organizado, normalmente, na seguinte disposição: **Introdução, Métodos, Resultados, Discussão e Referências.** Os tópicos deverão estar em seqüência assim que o anterior seja concluído, sendo desnecessário ir para uma nova página para a continuação do texto. É fundamental que todos os artigos tenham uma Conclusão, a qual pode estar incluída no final da Discussão ou pode ser redigida como uma seção separada.

Todo o texto deverá estar com espaçamento duplo, fonte Times New Roman, letra tamanho 12 e com as seguintes margens:

Esquerda- 3,0

Direita- 2,5

Superior- 2,5

Inferior- 2,5

Estudos com animais e seres humanos deverão mencionar o tipo de cuidado adotado quanto aos preceitos éticos em pesquisa.

É necessário incluir números de página no canto superior direito do documento.



## Referências

Devem aparecer ao final da seção de discussão. Quaisquer outras formas de citação não mencionadas ficarão sob julgamento dos revisores e editores, e poderão sofrer ajustes (trechos de entrevistas, textos de jornais, etc).

**As referências bibliográficas deverão ser citadas no texto em números sobrescritos, na ordem em que aparecem no texto.** Na lista de referências, deve-se usar o formato exemplificado abaixo.

### Artigos de periódicos científicos

Hallal PC, Victora CG, Wells JCK, Lima RC. Physical inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1894-900.

→ Quando o artigo tiver mais de cinco autores, apenas os três primeiros devem ser citados, usando-se a expressão *et al.* após o nome do terceiro.

### Livros

Nahas MV. Atividade física, saúde e qualidade de vida. Londrina: Midiograf, 2001.

### Capítulos de livro

Perrin DH. The evaluation process in rehabilitation. In: Prentice WE, Editor. Rehabilitation Techniques in Sports Medicine. St Louis: Mosby Year Book Inc, 1994:253-276.

### Fontes eletrônicas

<http://www.afesaude2007.com.br/>. Acessado em 07 de novembro de 2007.



Documentos institucionais

Centers for Disease Control and Prevention. Prevalence of no leisure-time physical activity: 35 States and the District of Columbia, 1988–2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2004;53:82–86.

World Health Organization. Changing History. In *The World Health Report 2004*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2004.

**Ilustrações:** Todas as ilustrações devem ser inseridas, no mesmo arquivo do texto, após as referências bibliográficas.

*Tabelas:* Cada tabela deve ser acompanhada de um título auto-explicativo. Todas as unidades de medida, abreviações, símbolos ou testes estatísticos devem estar devidamente explicados.

*Figuras:* Devem ser claras e objetivas. As ilustrações devem ser, preferencialmente em tons de cinza, branco e preto. Toda ilustração colorida sugerida pelos autores será cobrada em função da impressão. Se fotografias forem utilizadas, deverão atender os mesmos padrões anteriores e devem ter bom contraste.

**Agradecimentos / Financiamento**

Ao final do texto, os autores devem mencionar as fontes de financiamento para o estudo e agradecerem a pessoas ou agências que foram importantes na realização do trabalho.

**Contribuições dos autores**

Ao final do texto, os autores devem mencionar em um parágrafo a contribuição de cada um dos autores para o artigo.



### Comitê de Ética

Os autores devem explicitar em Métodos que a pesquisa foi conduzida dentro dos padrões éticos exigidos pela Declaração de Helsinque de 1964 e de acordo com a resolução 196/96 do Ministério da Saúde.

A pesquisa deve ter sido aprovada por comitê de ética credenciado pelo Ministério da Saúde.



## ANEXO F – MATÉRIA PARA IMPRENSA

Resultado de estudos realizados a partir da análise de dados pelos pesquisadores do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco (ESEF/UPE), Rodrigo Antunes Lima e Mauro Virgilio Gomes de Barros, mostram as diferenças ao utilizar diferentes critérios e programas de computador para análise dos dados de monitoramento por meio de acelerômetros em crianças em idade pré-escolar (3 – 5 anos).

Acelerômetros são dispositivos utilizados para monitorar o nível de atividade física em estudos populacionais. Utilizando este dispositivo, foram monitoradas 180 crianças pré-escolares, que fazem parte de um projeto de pesquisa da ESEF/UPE, denominado “Estudo Longitudinal de Observação da Saúde e bem-estar de crianças em idade Pré-escolar”, o qual teve como objetivo ampliar os conhecimentos quanto ao padrão de prática de atividades físicas, comportamentos sedentários, habilidades motoras e exposição a condutas relacionadas à saúde em crianças na idade pré-escolar.

Os resultados dos estudos realizados sugerem que o critério de três ou mais dias pode ser utilizado sem que haja diferenças nas características sociodemográficas de crianças pré-escolares em comparação ao critério de cinco ou mais dias. Já em relação ao critério para definição do dia de monitoramento válido, os resultados apontam que o critério de dez ou mais horas por dia de monitoramento é mais indicado, uma vez que o critério de cinco ou mais horas subestima o tempo em atividades moderadas.

Referente à utilização de diferentes programas de computador e critérios para redução de dados, os resultados mostram que esta escolha metodológica não tem influência na concordância para a quantidade de dias válidos gerados entre os programas. O mesmo se estende para as estimativas de tempo despendido em atividades moderadas a vigorosas. No entanto, para o comportamento sedentário a redução em programas distintos pode gerar diferenças nas estimativas do tempo despendido em atividades sedentárias, além de gerar fatores associados distintos.

Este é o primeiro levantamento realizado em Pernambuco que utilizou acelerômetros e investigou as consequências das escolhas metodológicas nas análises dos dados oriundos deste tipo de monitoramento. Este estudo apresenta

informações inéditas e de grande relevância para pesquisadores, educadores, gestores, órgãos públicos e privados e para a sociedade como um todo. Todas as evidências deste estudo serão publicadas, em breve, sob a forma de artigos científicos, em revistas e periódicos especializados.

A pesquisa contou, também, com a colaboração do professor da Universidade Federal da Paraíba, José Cazuza de Farias Júnior, além de outros pesquisadores do Grupo de Pesquisa em Estilos de Vida e Saúde da ESEF/UPE.