

Camilie Pacheco Schmoelz

**PADRÃO DE ATIVIDADE FÍSICA MENSURADO POR
ACELEROMETRIA NO PERÍODO ESCOLAR DE CRIANÇAS
DO 2º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, para a obtenção do título de mestre em Educação Física.
Orientadora: Profa. Dra. Maria Alice Altenburg de Assis.

Florianópolis
2014

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da
Universidade Federal de Santa Catarina

SCHMOELZ, CAMILIE PACHECO

PADRÃO DE ATIVIDADE FÍSICA MENSURADO POR ACELEROMETRIA
NO PERÍODO ESCOLAR DE CRIANÇAS DO 2º AO 5º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL / CAMILIE PACHECO SCHMOELZ ; orientadora,
MARIA ALICE ALTENBURG DE ASSIS - Florianópolis, SC, 2014.
93 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Desportos. Programa de Pós-Graduação em
Educação Física.

Inclui referências

1. Educação Física. 2. ATIVIDADE FÍSICA. 3.
ACCELEROMETRIA. 4. RECREIO. 5. AULA DE EDUCAÇÃO FÍSICA. I.
ALTENBURG DE ASSIS, MARIA ALICE. II. Universidade Federal
de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação
Física. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Àqueles que sentiram, compreenderam
e aceitaram minha ausência para que
este trabalho fosse realizado.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina, especificamente ao Centro de Desportos, à Pró-reitoria de Pós-graduação e ao Programa de Pós Graduação em Educação Física pelo acolhimento e imensa contribuição ao meu processo de formação profissional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento a mim concedido na modalidade de bolsa.

À Secretaria de Educação e às escolas da rede municipal de ensino de Florianópolis por abrirem as portas e apoiarem todo processo de coleta de dados.

Aos escolares e seus pais e/ou responsáveis por se disponibilizarem a participar da pesquisa e proporcionarem momentos ímpares de aprendizado.

À minha orientadora, Profa. Dra. Maria Alice Altenburg de Assis por me oportunizar a realização do mestrado e, sobretudo, pelo tempo e energia disponibilizados para meu crescimento profissional.

Ao Prof. Dr. Filipe Ferreira da Costa, companheiro inseparável em todo período de coleta de dados.

Ao Prof. Dr. Emil Kupek e à Profa. Ms. Danielle Biazzi Leal pelo conhecimento compartilhado e pela paciência de sempre.

Aos colegas do Laboratório de Comportamento Alimentar (LCA) pelo empenho e comprometimento com a coleta de dados e por se fazerem sempre presentes nos momentos bons e difíceis dos últimos dois anos. Em especial ao Bruno G. G. da Costa, parceiro de estudos de acelerometria, pelo auxílio nas pesquisas e cuidado com a organização dos dados em todo período de coleta.

Aos membros titulares e suplentes da banca, Profa. Dra. Kelly Samara da Silva, Profa. Dra. Rosane Carla Rosendo da Silva, Prof. Dr. Felipe Fossati Reichert e Prof. Dr. Marcelo Romanzini que gentilmente aceitaram o convite para avaliar e contribuir com este trabalho.

Adquire a sabedoria; sim, com tudo o que possuis,
adquire o entendimento. (Provérbios 4:7)

RESUMO

O presente estudo teve como objetivos verificar a variabilidade das estimativas de atividade física total (AFT) e de atividade física moderada a vigorosa (AFMV) com acelerômetros ActiGraph® utilizando diferentes epochs e pontos de corte, estimar o volume de AFT e AFMV no período escolar e identificar fatores associados de crianças do 2º ao 5º ano de escolas públicas municipais de Florianópolis - SC. Foram coletadas informações sociodemográficas, medidas antropométricas e de AF utilizando acelerometria em escolares de cinco escolas públicas da rede municipal de ensino de Florianópolis. Foram utilizados parâmetros estatísticos baseados na menor variância para selecionar uma *epoch* e um ponto de corte para estimar a AF nas aulas de educação física, no recreio e no período escolar total. Os dados de AF foram convertidos em proporção de minutos de AFT e AFMV. As diferenças no padrão de AF dos escolares separados por grupos foram analisadas com teste *t de Student* e ANOVA *one way*. Foram realizadas análises de regressão linear simples e múltipla para verificar os fatores associados à AF, utilizando como desfecho a proporção de minutos de AFT e AFMV no recreio, nas aulas de EF e no período escolar total e, como variáveis independentes, o sexo, ano de estudo, renda familiar mensal, região censitária da escola, escolaridade da mãe e escore z do índice de massa corporal. Os resultados mostraram que *epochs* mais curtos e o ponto de corte de Puyau et al. (2002) foram mais adequados para a estimativa da AF das crianças. Os escolares do 2º ao 5º ano de escolas públicas municipais de Florianópolis gastam a maior parte do tempo do recreio e das aulas de EF realizando atividades caracterizadas por comportamento sedentário. Os meninos despendem mais tempo em AFT e AFMV do que as meninas no período escolar total e nas aulas de EF. O tempo gasto em AFT e AFMV aumentou conforme o ano de estudo, no entanto ocorreu um declínio destas atividades nos escolares do 4º para o 5º ano. Os escolares classificados como obesos gastaram menos tempo em AFMV comparados aos escolares com peso normal durante todo o período escolar. As crianças das escolas localizadas nas regiões da cidade com maior renda realizaram mais AFT e AFMV durante as aulas de EF.

Palavras-chave: Atividade motora. Sensor de movimento. Escolares. Escola pública. Recreio. Educação física.

ABSTRACT

The aim of this study was to verify the variability in the estimates of total physical activity (TPA) and moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) with ActiGraph accelerometers using different epochs and cut-points, assess volume of TPA and MVPA in school time and identify correlates of children from 2nd to 5th year of Florianópolis' public schools. Demographic information, anthropometric and PA measurements were collected in students from five public schools of Florianópolis. Statistical parameters based on minimum variance to select an *epoch* and a cut point to estimate PA in physical education classes, recess and total school time were used. The data of PA were converted into proportion of minutes of MVPA and TPA. The differences in the pattern of PA separated by groups were analyzed with Student's t test and one-way ANOVA. Simple and multiple linear regression analyzes were performed to identify PA correlates, using as outcome the proportion of minutes of TPA and MVPA in physical education classes, recess and total school time, as independent variables were used sex, grade, family income, school's region, mother's education and z score for BMI. Shorter epochs and cut point of Puyau et al. (2002) are more proper for estimate PA in children. Students from 2nd to 5th grade public schools in Florianópolis spend most of the recess and PE time in sedentary behavior. The boys spend more time in MVPA and TPA than girls in the total school period and in PE classes. The time spent in MVPA and TPA increased by grade, though a decline of these activities in scholars from 4th to 5th year occurred. The children classified as obese spent less time in MVPA compared to children with normal weight in total school period. Children from schools located in areas of the city with higher income performed more TPA and MVPA during PE classes.

Keywords: Motor activity. Motion sensor. Schoolchildren. Public school. Recess. Physical education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição amostral dos 266 escolares nas escolas participantes	36
Gráfico 1 – Médias e IC95% de minutos de AFT com diferentes epochs nos três pontos de corte	51
Gráfico 2 – Médias e IC95% de minutos de AFMV com diferentes epochs nos três pontos de corte	51
Gráfico 3 – Proporção relativa à AFT em todo período escolar por sexo	55
Gráfico 4 – Proporção relativa à AFMV em todo período escolar por sexo	56
Gráfico 5 – Padrão de AF de um menino e uma menina durante o recreio.....	61
Gráfico 6 – Atividade Física de escolares do quarto ano durante uma aula de EF.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição das variáveis do estudo.....	39
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontos de corte para estimar AF em crianças com base no eixo vertical de acelerômetros ActiGraph	32
Tabela 2 – Limiares em <i>counts</i> utilizados para o cálculo de minutos de AF	42
Tabela 3 – Comparação de estimativas em minutos gastos de AFT entre <i>epochs</i> baseados em três diferentes pontos de corte	47
Tabela 4 – Comparação de estimativas em minutos gastos de AFMV entre <i>epochs</i> baseados em três diferentes pontos de corte	49
Tabela 5 – Diferença média e razão de variância nas estimativas de AFT e AFMV com diferentes pontos de corte	53
Tabela 6 – Características dos participantes do estudo	54
Tabela 7 – Proporção de AFT e AFMV segundo as variáveis independentes no recreio	57
Tabela 8 – Proporção de AFT e AFMV segundo as variáveis independentes na aula de educação física	58
Tabela 9 – Proporção de AFT e AFMV segundo as variáveis independentes no período escolar total	59
Tabela 10 – Associação entre AFT e AFMV com as variáveis independentes no recreio	65
Tabela 11 – Associação entre AFT e AFMV com as variáveis independentes na aula de Educação Física	66
Tabela 12 – Associação entre AFT e AFMV com as variáveis independentes no período escolar total	67

LISTA DE ABREVIATURAS

AF – Atividade Física

AFMV – Atividade Física Moderada a Vigorosa

AFT – Atividade Física Total

CAAFE – Consumo Alimentar e Atividade Física de Escolares

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

EF – Educação física

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMC – Índice de Massa Corporal

OMS – Organização Mundial da Saúde

SE – Socioeconômico

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	25
1.1. O PROBLEMA.....	25
1.2. OBJETIVOS.....	26
1.2.1. Objetivo geral.....	26
1.2.2. Objetivos específicos	27
1.3. HIPÓTESES.....	27
1.4. JUSTIFICATIVA	27
2. REVISÃO DE LITERATURA	30
2.1. IMPLICAÇÕES DO USO DE DIFERENTES <i>EPOCHS</i> E PONTOS DE CORTE PARA MENSURAR ATIVIDADE FÍSICA EM CRIANÇAS ..	30
2.2. ATIVIDADE FÍSICA DE CRIANÇAS DURANTE O PERÍODO ESCOLAR.....	34
3. MÉTODO	36
3.1. MODELO DO ESTUDO.....	36
3.2. POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	36
3.3. INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS	37
3.3.1. Dados sociodemográficos.....	37
3.3.2. Medidas antropométricas	38
3.3.3. Atividade física	38
3.4. VARIÁVEIS DO ESTUDO	39
3.5. PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	39
3.5.1. Treinamento da equipe.....	41
3.6. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	41
3.7. RECURSOS FINANCEIROS E DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS	45
4. RESULTADOS	46
4.1. COMPARAÇÃO ENTRE <i>EPOCHS</i> E PONTOS DE CORTE.....	46
4.2. CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS PARA ANÁLISE DO PADRÃO DE ATIVIDADE FÍSICA.....	55
4.3. PADRÃO DE ATIVIDADE FÍSICA NO PERÍODO ESCOLAR	56
4.4. FATORES ASSOCIADOS À ATIVIDADE FÍSICA TOTAL E ATIVIDADE FÍSICA MODERADA A VIGOROSA NO PERÍODO ESCOLAR.....	64

4.4.1. Associação entre médias de proporção de minutos de atividade física total e atividade física moderada a vigorosa com as variáveis independentes no recreio.....	64
4.4.2. Associação entre médias de proporção de minutos de atividade física total e atividade física moderada a vigorosa com as variáveis independentes nas aulas de educação física.....	64
4.4.3. Associação entre médias de proporção de minutos de atividade física total e atividade física moderada a vigorosa com as variáveis independentes no período escolar total..	65
5. DISCUSSÃO	69
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
6.1. ASPECTOS RELEVANTES E LIMITAÇÕES.....	74
6.2. SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS	74
6.3. CONCLUSÕES.....	75
REFERÊNCIAS	76
ANEXO A	87
ANEXO B.....	91
ANEXO C.....	93

1. INTRODUÇÃO

1.1. O PROBLEMA

Os acelerômetros podem ser uma alternativa para aferição da atividade física (AF) no período escolar por sua utilização em situação real e pela capacidade de medir a intensidade e a duração das atividades realizadas [1, 2](#). A compreensão do volume de Atividade Física (AF) de escolares durante o período escolar, em especial no recreio e nas aulas de educação física (EF) e a investigação dos fatores associados ao tempo despendido em atividade física moderada a vigorosa (AFMV) nesse período são quesitos importantes para fundamentar projetos de intervenção visando o aumento da participação de crianças em AF.

Vários acelerômetros mensuram a aceleração do corpo e convertem esta aceleração em sinais digitais comumente representados por counts [1, 2, 4](#). Esses dados são armazenados em intervalos de tempo pré-determinados, chamados de *epoch*. A relação de *counts/epoch* é um indicativo da intensidade da atividade realizada e podem ser convertidos em minutos de AF em diferentes intensidades através da utilização de equações de pontos de corte. Atualmente não há consenso em relação ao protocolo de tratamento e de análise dos dados provenientes de acelerometria, ou seja, se desconhece o grau de interferência no uso da *epoch* e de pontos de corte sobre as estimativas do nível de AF obtido. O comprimento da *epoch* afeta diretamente a interpretação dos dados de acelerometria em crianças (TROST et al., 2011). Recentemente, *epochs* menores têm sido recomendados para avaliação da AF de crianças, devido ao padrão diferenciado de atividade desta população (KIM et al., 2012; TROST et al., 2011). Em relação aos pontos de corte, sugere-se, por exemplo, que pontos de corte elevados para AFMV (≥ 3.000 counts por minuto [8-10](#)) aumentam os valores falso-negativos, reduzem a sensibilidade e precisão da classificação marginal, enquanto um ponto de corte menor (≤ 1.220 counts por minuto [7](#)) aumenta a probabilidade de classificar erroneamente atividades de intensidade leve como moderada, levando a superestimava de tempo gasto em AFMV (TROST et al., 2011).

Estudos recentes realizados em diferentes países reforçam a ideia de que a escola pode ser considerada um ambiente ideal para incrementar os níveis de AF em crianças (EATHER et al., 2013). Beighle et al. (2006) discutiram a importância de um dia típico na escola

para oportunizar três maneiras distintas das crianças serem ativas: as aulas de EF, o recreio/almoço e o tempo fora da escola (antes e depois). Guinhouya et al. (2009) observaram que as crianças francesas passaram mais de 50% do tempo acordado na escola e que de toda a atividade física moderada a vigorosa (AFMV) realizada em um dia, 70% foi despendida do período escolar. Utilizando pedômetros em escolares canadenses do 5º ano, Van der Ploeg et al. (2012) mostraram que as crianças alcançaram significativamente um maior número de passos durante o período escolar do que fora dele, além de mais passos durante os dias escolares, comparados aos dias do final de semana. Estudos realizados nos Estados Unidos da América (Ridgers et al., 2006; Zask et al., 2001) que avaliaram a AF no recreio mostraram que as crianças gastaram até 50% do tempo em comportamentos considerados ativos.

Considerando a falta de consenso em relação à redução dos dados de acelerometria, a importância do ambiente escolar na promoção da AF e a escassez de estudos realizados no Brasil sobre o volume de AF de escolares durante o período escolar, o presente estudo foi realizado visando responder às seguintes perguntas de pesquisa:

- Qual o padrão de atividade física durante o período escolar de alunos do 2º ao 5º ano do ensino fundamental das escolas públicas municipais de Florianópolis?

-

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo geral

Verificar a variabilidade das estimativas de AFT e AFMV com acelerômetros ActiGraph® utilizando diferentes *epochs* e pontos de corte, analisar o volume de AFT e AFMV com acelerometria no período escolar e identificar a associação com os fatores sociodemográficos e estado nutricional de crianças do 2º ao 5º ano do ensino fundamental das escolas públicas municipais de Florianópolis.

1.2.2. Objetivos específicos

- Verificar quais *epochs* e pontos de corte apresentam a menor variabilidade nas estimativas de tempo em minutos de AFT e AFMV;
- Descrever o padrão de AFT e AFMV em um dia típico da semana na escola;
- Identificar diferenças no padrão de AFT e AFMV segundo fatores socioeconômicos da família (renda familiar mensal, escolaridade da mãe), sociodemográficos (sexo, ano de estudo, região censitária da escola) e estado nutricional da criança;
- Analisar a associação entre fatores socioeconômicos da família (renda familiar mensal, escolaridade da mãe), sociodemográficos (sexo, ano de estudo, região censitária da escola) e estado nutricional da criança e a AFT e AFMV no período escolar.

1.3. HIPÓTESES

H₁: Existe diferença entre as estimativas de AFT e AFMV utilizando diferentes *epochs* e pontos de corte.

H₂: As *epochs* mais curtas tem menor variabilidade na estimativa de AFT e AFMV.

H₃: Existe diferença na variabilidade de estimativas de AFT e AFMV utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008), Freedson et al. (2005) e Puyau et al. (2002).

H₄: Existe diferença nas estimativas de AFT e AFMV por sexo, ano de estudo, renda familiar mensal, região censitária da escola, escolaridade da mãe e IMC.

H₅: Existe associação entre as estimativas de AFT e AFM com sexo, ano de estudo, renda familiar mensal, região censitária da escola, escolaridade da mãe e score-z do IMC.

1.4. JUSTIFICATIVA

No Brasil, a prevalência de sobrepeso em crianças de 5 a 9 anos triplicou entre os anos de 1974 e 2009 (IBGE, 2010). Em 2009, cerca de um terço das crianças brasileiras nessa faixa etária apresentaram excesso de peso. Em Florianópolis (SC), entre os anos de 2002 e 2007 o excesso de peso (incluindo obesidade), em crianças de sete a 10 anos de idade, aumentou 10-23% nos meninos e 18-21% em meninas, dependendo da

referência de IMC utilizada (LEAL et al., 2014). Nesta mesma população, entre os anos de 2002 e 2007 foi observado um decréscimo dos valores medianos de escore de AF (COSTA et al., 2012a), bem como na proporção de escolares que se deslocou ativamente para a escola (de 49% em 2002 para 41% em 2007, $p < 0,01$) (COSTA et al., 2012b). Estes dados reforçaram a motivação para a realização do presente estudo, pois a análise dos padrões de AF no período escolar pode indicar em quais momentos são propícios para implementar ações para aumentar o engajamento dos escolares em AFMV nas escolas de rede municipal de ensino de Florianópolis.

Considerando os baixos níveis de AF geralmente observados na população infantil (AHKC, 2012; EKELUND et al., 2011; HARDY et al., 2010) e as mudanças seculares apontando declínio dos níveis de AF nessa população (BODDY et al., 2012; TOMKINSON; OLDS, 2007; TREMBLAY et al., 2010) é urgente a necessidade de compreensão do padrão de AF das crianças durante o período escolar e determinar quais fatores podem estar associados com maior engajamento das crianças em AFMV durante esse período.

A escola tem sido amplamente reconhecida como um cenário ideal para proporcionar oportunidades de AF principalmente pelo fato de as crianças passarem grande parte do dia neste ambiente (EATHER et al., 2013; VAN DER PLOEG et al., 2012). Embora no cenário brasileiro a maioria das escolas atue com regime de ensino em período parcial, há uma tendência de aumentar o tempo de permanência das crianças na escola com atividades extracurriculares no contra turno. Em Florianópolis (SC), especificamente, 20 escolas da rede municipal já contam com programa de educação integral onde são desenvolvidas atividades de acompanhamento pedagógico, cultura, lazer, esporte, mundo digital, meio ambiente, prevenção e promoção da saúde, educação científica e educação econômica (SME - PMF, 2014). Com o aumento do tempo de permanência das crianças na escola, podem-se incrementar as possibilidades dos escolares se envolverem em AF neste contexto.

O engajamento dos escolares em AF no ambiente escolar pode se dar nas aulas EF, em atividades extracurriculares que contenham AF organizadas e no período de recreio (BEIGHLE et al., 2006; GUINHOYA et al., 2009; IUHPE, 2008; USDHHS, 2009; VAN der PLOEG et al., 2012). Embora cada um desses períodos de tempo possa contribuir para AF geral das crianças, informações sobre a contribuição direta desses períodos ainda são raros.

Tal investigação pode auxiliar a refinar decisões políticas relacionadas ao financiamento e gestão de recursos para o contexto escolar bem como guiar pesquisadores no planejamento e implementação de intervenções com intuito de aumentar o envolvimento de escolares em AFMV.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. IMPLICAÇÕES DO USO DE DIFERENTES EPOCHS E PONTOS DE CORTE PARA MENSURAR ATIVIDADE FÍSICA EM CRIANÇAS

A utilização extensiva de acelerômetros na avaliação de AF pode ser atribuída à capacidade deste instrumento de medir a intensidade e a duração das atividades e proporcionar estimativas de tempo gasto em diferentes intensidades da atividade física (KIM et al., 2012).

Os acelerômetros ActiGraph® têm ganhado atenção dos pesquisadores, se tornando um dos sensores de movimento mais utilizados em estudos de larga escala ($n > 1000$) (KIM et al., 2012; EKELUND et al., 2011) como o ALSPAC (*Avon Longitudinal Study of Parents and Children*), o SPEEDY (*Sport, Physical activity and Eating behaviour: Environmental Determinants in Young people*), o NHANES (*National Health And Nutrition Examination Survey*), o EYHS (*European Youth Heart Study*), o CHASE (*Child Heart And health Study in England*) e o *Trial of Activity in Adolescent Girls*.

Este instrumento mede a aceleração do corpo ou de diferentes partes do corpo em um período de tempo chamado de *epoch* (ex.: 1seg, 15seg, 30seg, 1min). A partir dos modelos triaxiais (GT3X, GT3X+) a medida é fornecida inicialmente em *raw signal* (unidade = g) e então convertida através de transdutores eletrônicos e microprocessadores em sinais digitais que são denominados *counts* (KIM et al., 2012; EKELUND et al., 2011; GRAAUW et al., 2010), incluindo *counts* de atividade coletados por *epoch* e *counts* totais de atividade.

O comprimento da *epoch* afeta diretamente a interpretação dos dados de acelerometria em crianças (TROST et al., 2011). Recentemente, *epochs* menores têm sido mais utilizados para avaliação da AF de crianças, por serem mais sensíveis às atividades desta população (KIM et al., 2012; TROST et al., 2011). O padrão de AF das crianças é muito mais variável e intermitente do que dos adultos (CHINAPAW et al., 2010). As crianças se engajam em episódios esporádicos de AF com intensidades variadas ao invés de atividades planejadas, com tempo definido. Um estudo com 15 crianças de seis a dez anos utilizando observação direta para verificar a intensidade de AF utilizou intervalos de três segundos para determinar o nível e a duração de atividades de lazer. A média de duração de atividade moderada e

vigorosa foi de seis e três segundos, respectivamente, além disso, 95% das atividades moderadas e vigorosas duraram menos de 15 segundos (BAILEY et al., 1995).

Mais recentemente, Baquet et al. (2007) utilizaram acelerometria com *epochs* de dois segundos para determinar a duração dos episódios de AF de 26 pré-adolescentes. Os autores relataram que 80% das atividades moderadas, 93% das vigorosas e 96% das muito vigorosas tiveram duração de menos de dez segundos.

Os achados destes estudos sugerem que *epochs* curtos podem ser eficazes para avaliação de AF em crianças. Um *epoch* maior (ex.: 60s) pode não captar a AF de crianças que alternam pequenos episódios de atividade moderada ou vigorosa com episódios de outras intensidades (ex.: leve ou sedentária) em um intervalo de tempo muito curto.

Apesar da ampla utilização do monitor ActiGraph®, existe considerável controvérsia sobre como converter os dados de *counts/epoch* em minutos de atividade física nas diferentes intensidades ou em gasto energético (GE). A abordagem mais comum tem sido a de estabelecer intensidades a partir de pontos de corte. (KIM et al., 2012; MCCLAIN et al., 2008; TROST et al., 2011; LOPRINZI et al., 2011; EKELUND, 2011).

Estes pontos de corte são desenvolvidos em estudos com participantes que desempenham variados tipos de AF ou com atividades de laboratório utilizando um acelerômetro, juntamente com a coleta simultânea de gasto energético de uma medida de critério (ex.: calorimetria indireta).

Embora tenham sido feitos esforços para converter *counts* na estimativa em minutos de atividade por diferentes pontos de corte, não há consenso entre os pesquisadores sobre quais seriam mais adequados. Até o momento podem ser encontrados na literatura pelo menos oito pontos de corte desenvolvidos para acelerômetros Actigraph® em população pediátrica (VAN CAUWENBERGHE et al., 2011; EVENSON et al., 2008; MATTOCKS et al., 2007; PATE et al., 2006; SIRARD et al., 2005; FREEDSON et al., 2005; TREUTH et al., 2004; PUYAU et al., 2002). As características dos estudos de validação de pontos de corte para acelerômetros Actigraph® são apresentadas na Tabela 1.

Estudos que objetivaram verificar a diferença nas estimativas de AF utilizando diferentes *epochs* e pontos de corte foram realizados nos últimos anos. McClain et al., 2008 avaliaram as estimativas de AF de 32 crianças com média de idade de $10,3 \pm 0,5$ anos. Foram utilizados *epochs* de cinco segundos reintegrados em *epochs* de dez, 15, 20, 30 e

60 segundos com a aplicação das equações de pontos de corte de Treuth et al. (2004), Mattocks et al. (2007) e Freedson et al. (2005) para estimar o efeito da *epoch* nas estimativas de AF destes três pontos de corte em comparação com a observação direta. Os autores relataram que, para os pontos de corte de Treuth et al. (2004), Mattocks et al. (2007), todas as *epochs* subestimaram a atividade física em relação à observação direta e que utilizando o ponto de corte de Freedson et al. (2005) independente do *epoch*, as estimativas de AF foram semelhantes à medida de critério.

Em outro estudo, Trost et al. (2011) compararam diferentes pontos de corte de acelerometria com calorimetria indireta. Os dados de acelerometria foram coletados em *epochs* de um segundo e reintegrados em *epochs* de 30 e 60 segundos. Os pontos de corte utilizados foram os de Treuth et al. (2004), Mattocks et al. (2007), Freedson et al. (2005) Puyau et al. (2002) e Evenson et al. (2008). A comparação foi realizada utilizando-se curva ROC. Os autores concluíram que os pontos de corte de Evenson et al. (2008) e Freedson et al. (2005) para atividade moderada a vigorosa apresentaram melhor precisão da classificação do que os demais. E dentre os cinco pontos de corte comparados, apenas o de Evenson et al. (2008) apresentou precisão aceitável de classificação em todos os níveis de intensidade da AF.

Mais recentemente Kim et al. (2013) compararam diferentes *epochs* em pré-escolares em seis pontos de corte. Os dados foram coletados com *epochs* de um, dez, 15, 30 e 60 segundos. Os *epochs* menores (um, dez e 15) foram reintegrados em *epochs* maiores (ex.: quatro *epochs* de 15s transformados em um *epoch* de 60s). Os autores não encontraram diferenças estatisticamente significativas nas estimativas de AF em *counts* totais de atividade nem em minutos entre os *epochs* menores e os maiores. Porém as diferenças na estimativa em minutos de atividade moderada e vigorosa entre o *epoch* de 15s e o de 60s foram de 5,6 minutos utilizando Pate et al. (2006), 1,0 minuto para Freedson et al. (2005), 4,7 minutos para Sirard et al. (2005), 5,8 minutos para Van Cuwenbergue et al. (2010), 6,0 minutos para Evenson et al. (2008), e 4,4 minutos para Puyau et al. (2002).

A existência de vários conjuntos de pontos de corte de intensidade relacionados para crianças, a falta de consenso sobre a seleção de ponto de corte e a prática generalizada de derivar novas equações de calibração ou pontos de corte para um único grupo populacional ou único estudo limitam a comparação dos dados de diferentes estudos.

Tabela 1. Pontos de corte para estimar AF em crianças com base no eixo vertical de acelerômetros ActiGraph.

Autor	Amostra	Critério de Calibração	Epoch	Limiares
Van Cauwenberghe et al., 2011	n=18 Idade: 4 a 6 anos	Observação direta	15s	S: 0-372; AL: 373-584; AM: 585-880; AV: ≥881
Evenson et al., 2008	N = 33 Idade: 5 a 8 anos	Calorimetria indireta	15s	S: <25; AL: >26; AM: ≥ 573; AV: ≥ 1002
Mattocks et al., 2007	N= 163 Idade 12,4 anos	Calorimetria indireta	60s	S: ≤ 100; AL: > 100; AM: ≥ 3581; AV: ≥6130
Pate et al., 2006	n=30 Idade: 3 a 5 anos	Inspeção visual de dados VO2	15s	AM: 420-841; AV: ≥842
Sirard et al., 2005	n=16 Idade: 3 a 5 anos	Observação direta	60s	S: <301, 363, 398; AM: ≥615; 812; 891; AV: ≥1231; 1235; 1255
Freedson et al., 2005	N=80 Idade: 6 a 16 anos	Calorimetria indireta	60s	S: <150; AL: > 150; AM: ≥ 500; AV: ≥ 4000
Treuth et al., 2004	n = 74 Idade: 13 a 14 anos Apenas meninas	Calorimetria indireta	30s	S: ≤ 50; AL: >51; AM: ≥1500; AV: ≥2600
Puyau et al., 2002	N = 26 Idade: 6 a 16 anos (10,7 anos)	Calorimetria direta	60s	S: < 800; AL: ≥800; AM: ≥ 3200; AV: ≥ 8200

S: Atividade sedentária

AL: Atividade leve

AM: Atividade moderada

AV: Atividade vigorosa

2.2. ATIVIDADE FÍSICA DE CRIANÇAS DURANTE O PERÍODO ESCOLAR

A escola tem sido amplamente reconhecida como um cenário ideal para proporcionar oportunidades de AF na população infantil (EATHER et al., 2013; CDC 2011; SALLIS et al., 2012; COX et al., 2010; PATE et al., 2006; SALMON et al., 2007). Beighle et al. (2006) defenderam que um dia típico pode prover três oportunidades distintas para as crianças serem ativas: aula de EF, recreio/almoço, e o período fora da escola (antes de depois). Um estudo examinando a significância do ambiente percebido sugeriu que, em comparação com a casa ou a vizinhança, o contexto da escola oferece melhores oportunidades para promover AF entre jovens (FEIN et al., 2004)

A importância da escola para promover AF fica evidenciada ao perceber que as crianças passam grande parte do dia neste contexto. Guinhouya et al. (2009) observaram que crianças francesas passaram mais de 50% do tempo acordado na escola e que de toda a AFMV realizada em um dia, 70% foi despendida do período escolar. Utilizando pedômetros em escolares canadenses do 5º ano, Van der Ploeg et al. (2012) mostraram que as crianças alcançaram significativamente um maior número de passos durante o período escolar do que fora dele, além de mais passos durante os dias escolares, comparados aos dias do final de semana. Observando estes resultados, parece razoável esperar que as escolas auxiliem as crianças no cumprimento das suas recomendações diárias de AF.

Especificamente quanto ao recreio, este pode ser um contexto pertinente para oportunidades de AF, especialmente porque as crianças tem a possibilidade de escolher as atividades e comportamentos em que se engajam durante este tempo. (BEIGHLE et al., 2006). Estudos desenvolvidos nos Estados Unidos da América (RIDGERS et al., 2011; RIDGERS et al., 2006; ZASK et al., 2001) que avaliaram a AF no recreio mostraram que as crianças gastaram até 50% do tempo em comportamentos considerados ativos. Em relação à contribuição do recreio para AF diária, Estudos anteriores sugeriram que o recreio pode contribuir com 5% a 40% da AFT 8 e de 6% a 13% da AFMV diária recomendada. (MOTA et al., 2005; RIDGERS et al., 2009; RIDGERS et al., 2006).

Outro momento importante para desenvolver AF na escola é a aula de EF curricular (CDC, 2011; CRAWFORD, 2009; KRIEMLER et al., 2011). A EF pode ser uma solução tanto educacional quanto de saúde pública proporcionando às crianças oportunidades de ser

fisicamente ativo e ensinando-lhes os conhecimentos e habilidades para uma vida ativas. As aulas de EF alcançam praticamente todos os membros de um grupo etário, por isso poderia ter amplas implicações para a saúde dos jovens em geral (CRAWFORD, 2009). Infelizmente os níveis de AFMV de escolares durante as aulas de EF são bastante baixos. Um estudo demonstrou que, em aulas de 30 min, a média de tempo de atividade vigorosa foi de dois minutos (SARKIN et al., 1997; PARCEL et al., 1987) e um estudo com dados do NICHD (*National Institute of Child Health and Human Development Study of Early Child Care and Youth Development Network*) provenientes de 684 escolas do ensino fundamental mostraram que escolares norte-americanos gastaram em média 37% do tempo das aulas de EF em AFMV (AMA, 2003).

Frente aos baixos níveis de AF observados na população infantil, diversos estudos avaliaram os fatores que podem estar associados ao engajamento de escolares em AF. Sallis et al. (2000) enfatizaram que a AF é influenciada por uma complexa interação de fatores em diferentes domínios, incluindo intrapessoais (por exemplo, crenças, atitudes e eficácia), sociais (por exemplo, dos colegas, dos professores e apoio dos pais) e ambiente físico (por exemplo, localização geográfica e topografia).

Stanley et al. (2012) revisaram sistematicamente a literatura acerca de fatores associados à AF ao recreio e no período após a escola. Foram analisados 22 estudos publicados entre 1990 e 2011. Nos estudos que avaliaram recreio, os autores identificaram 39 correlatos individuais, sociais, ambientais e organizacionais, dos quais sexo e idade foram consistentemente associados com o tempo de AF. Os autores destacaram a associação negativa da AF na escola com o sexo (feminino), idade (mais velhos), falta de acesso à locais específicos para prática ou de equipamentos disponíveis e a menor duração do período do recreio.

3. MÉTODO

3.1. MODELO DO ESTUDO

Esse estudo está vinculado ao projeto “Desenvolvimento e avaliação de um sistema de monitoramento do consumo alimentar e de atividade física de escolares de 7 a 10 anos – CAAFE” (de ASSIS et al., 2011), desenvolvido desde o ano de 2012 na cidade de Florianópolis. O delineamento do estudo é de natureza aplicada com abordagem quantitativa descritiva. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com o parecer nº 2250/11 (ANEXO A).

Esta dissertação, especificamente, se caracteriza quanto aos procedimentos técnicos como um estudo correlacional, que tem como propósito explorar relações que possam existir entre variáveis através de previsões (THOMAS, NELSON E SILVERMAN, 2012).

3.2. POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população foi composta por escolares do segundo ao quinto ano da rede municipal de ensino de Florianópolis – SC, cujo sistema de ensino é em regime de período parcial, nos turnos matutino ou vespertino.

O cálculo de tamanho amostral foi realizado para o estudo de validação do projeto CAAFE (de ASSIS et al., 2011), utilizando como parâmetros: sensibilidade esperada de 75%, margem de erro de 20% para limite inferior desta sensibilidade e prevalência de até 50%, obtendo-se a amostra mínima de 124 crianças.

Cinco escolas localizadas em diferentes regiões da parte insular da cidade (centro, norte, sul, leste, oeste) participaram da pesquisa. Os diretores das escolas escolheram 30 turmas (seis em cada escola) do segundo ao quinto ano, das quais todos os alunos foram convidados a participar do estudo (elegíveis=778). O termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE (ANEXO B), assinado pelos pais foi aceito para 660 escolares (85%). Destes, 571 estavam presentes nos dias de coleta de dados e foram incluídos nas análises deste estudo com objetivo de verificar as diferenças nas estimativas de tempo em minutos de AFT e AFMV com diferentes *epochs* e pontos de corte.

Para análises de padrão de AFT e AFMV definiu-se como critério de inclusão ter aula de Educação Física no dia em que foram coletados os dados de acelerometria, com intuito de garantir a comparabilidade do

padrão de AF entre todos os participantes da pesquisa. De todas as turmas participantes, 13 tiveram aula de Educação Física, totalizando 266 escolares, dos quais 126 (9,08 ± 1,38 anos) eram do sexo masculino e 140 (8,91 ± 1,27 anos) do sexo feminino.

A Figura 1 exibe a distribuição amostral dos 266 escolares nas escolas participantes. Os sujeitos inclusos na amostra não possuíam deficiência física ou intelectual.

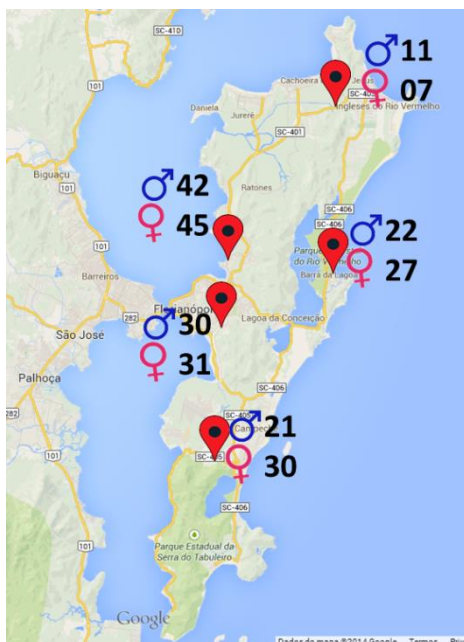


Figura 1. Distribuição amostral dos 266 escolares nas escolas participantes

3.3. INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

3.3.1. Dados sociodemográficos

Um questionário apresentando questões referentes aos aspectos socioeconômicos da família (ANEXO C) foi desenvolvido especificamente para o projeto CAAFE (de ASSIS et al., 2011) e enviado para ser respondido pelos pais e/ou responsáveis dos escolares juntamente com o TCLE. Este questionário foi constituído por sete

perguntas curtas e simples sobre: grau de parentesco com a criança; renda familiar mensal (menos de 1 salário mínimo; mais de 1 salário mínimo até 2 salários mínimos; mais de 2 salários mínimos até 3 salários mínimos; mais de 3 salários mínimos até 5 salários mínimos; mais de 5 salários mínimos até 8 salários mínimos); número de pessoas que vivem em casa; número de cômodos da casa utilizados como dormitórios; condição empregatícia do pai e da mãe da criança; e escolaridade da mãe da criança (não estudou; ensino fundamental incompleto; ensino fundamental completo; ensino médio incompleto; ensino médio completo; superior incompleto; superior completo). Neste estudo foram utilizadas as questões sobre renda familiar mensal e escolaridade da mãe da criança.

Uma informação adicional sobre a renda foi obtida com base no setor censitário ao qual a escola pertence. O total do rendimento nominal mensal dos chefes de família de cada setor, seguindo as informações disponibilizadas pelo CENSO (IBGE, 2010), foi utilizado para ranquear as regiões de cada escola com menor (sul, leste e norte) e maior (centro e oeste) rendimento. Uma vez que na rede municipal de ensino público de Florianópolis as crianças são direcionadas a se matricularem na escola mais próxima da sua residência, pode-se supor que os escolares pertencem ao mesmo setor censitário que a escola que frequentam.

3.3.2. Medidas antropométricas

As medidas de massa corporal e estatura dos escolares foram obtidas nas próprias escolas, por pesquisadores treinados nos procedimentos utilizando-se técnicas padronizadas recomendadas por Lohman et al. (1991). Para aferição da massa corporal foi utilizada balança digital portátil com capacidade até 180kg (MARTE, PP). A estatura foi medida através de estadiômetro de metal (escala de 1.0 mm). As crianças foram pesadas e medidas descalças, usando roupas leves. Cada criança foi pesada e medida uma vez, no primeiro dia de uso dos acelerômetros. As medidas foram computadas considerando-se duas casas decimais para massa corporal e três casas decimais para estatura.

3.3.3. Atividade física

A atividade física durante o período escolar foi mensurada com 60 acelerômetros ActiGraph® modelo GT3X+, na versão 2.5.0 de *Firmware*. Trata-se de um instrumento leve e pequeno (3,8 x 3,7 x 1,8cm) que capta os dados de aceleração em três eixos. A saída de dados

do acelerômetro ActiGraph GT3X+ é expressa em unidade gravitacional (g). Esses dados são convertidos posteriormente em *counts* de atividade, que quantificam a amplitude e frequência de acelerações detectados. Os *counts* são sumarizados ao longo de um intervalo de tempo (ex.: 1s, 5s, 15s) chamado *epoch*. A sumarização dos *counts* de atividade em *epochs* é um indicativo da intensidade da atividade que pode ser classificada com base em diversos pontos de corte propostos na literatura. Através da aplicação de pontos de corte para a intensidade de AF, os dados de acelerometria são transformados em minutos de atividades sedentárias e atividades físicas leve, moderada e vigorosa.

Os acelerômetros foram programados para gravar os dados por um período de quatro horas, com horário de início e fim de acordo com a grade de aulas definida em cada escola. Para a programação, *download* dos dados de acelerometria e cálculo das estimativas de AF em minutos foi utilizado o *software* Actilife, versão 5.0 para Microsoft® Windows™ (Actigraph®, FL, Estados Unidos.).

3.4. VARIÁVEIS DO ESTUDO

As variáveis e as escalas de medidas estão expostas no Quadro 2. A forma como as variáveis serão tratadas e utilizadas foi determinada de acordo com as hipóteses do estudo que podem ser visualizadas na seção de tratamento e análise dos dados.

3.5. PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados foi enviada correspondência à Secretaria Municipal de Educação contendo o projeto na íntegra, a explanação dos procedimentos de coleta de dados, os aspectos éticos e os referentes ao retorno dos resultados obtidos às escolas participantes. A Secretaria Municipal de Educação enviou comunicado por escrito a todas as escolas participantes, as quais foram posteriormente visitadas pelos pesquisadores. Os diretores e professores das turmas participantes receberam um resumo do projeto, explicando os objetivos e procedimentos necessários além de uma proposta de cronograma para efetivação do estudo. Em um segundo momento os diretores foram contatados por e-mail e/ou telefone para confirmação e agendamento da coleta.

Na semana anterior à data agendada para a coleta de dados em cada escola, os pesquisadores abordaram os alunos das turmas participantes, explicaram os procedimentos e entregaram uma

correspondência aos pais. A correspondência continha carta explicativa sobre os procedimentos da pesquisa e um questionário destinado aos pais com questões socioeconômicas anexo ao TCLE.

No primeiro dia de coleta dos dados em cada turma, os escolares foram levados à uma sala separada no início do período escolar para realizar as medidas antropométricas e receber os acelerômetros. Foi explicado às crianças que deveriam ficar com os acelerômetros até o término da aula, podendo realizar todas as atividades escolares normalmente. Cada participante utilizou um acelerômetro preso na cintura por uma cinta elástica, posicionado no quadril direito.

Com o intuito de evitar que os participantes do estudo modificassem seu comportamento pelo uso do acelerômetro, cada sujeito utilizou o aparelho durante dois dias escolares consecutivos, sendo o primeiro dia apenas para diminuição da reatividade. Em nenhum momento foi dito às crianças que o acelerômetro media atividade física.

Quadro 1. Descrição das variáveis do estudo.

	Variáveis	Categorias
Atividade Física	AFT	Minutos (dados contínuos) Proporção relativa de minutos (%)
	AFMV	Minutos (dados contínuos) Proporção relativa de minutos (%)
Estado nutricional	Estatura	Dados contínuos (m)
	Massa corporal	Dados contínuos (kg)
	IMC	Escore z (dados contínuos) Peso normal, sobrepeso e obesidade (%)
Demográficas e sócioeconômicas	Sexo	Masculino e Feminino
	Idade	7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 anos
	Ano de estudo	2º, 3º, 4º e 5º ano
	Renda familiar mensal	≤ 1 salários, > 1 e ≤ 3 salários e > 3 salários
	Região censitária	Regiões sul, leste, oeste, norte e centro
	Escolaridade da mãe	Não estudou / fundamental incompleto, fundamental completo, médio completo, superior completo

3.5.1. Treinamento da equipe

A equipe de coleta de dados foi composta por integrantes do Projeto CAAFE, totalizando 14 pessoas (dois alunos de pós-graduação do Programa de Pós Graduação em Educação Física, dois profissionais graduados em Educação Física e dez alunos do Curso de Graduação em Educação Física).

Ao longo de seis meses foram realizados treinamentos mensais com a equipe, incluindo prática de aferição das medidas de massa corporal e estatura, apresentação e discussão de estudos que utilizaram acelerômetro com o objetivo de ampliar o conhecimento e a compreensão acerca do instrumento a ser utilizado. Também foi efetuado um treinamento de quinze horas sobre aspectos práticos de programação, *download* e análise de dados de acelerometria realizado por dois pesquisadores experientes da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR. Após esta etapa, dois pesquisadores foram selecionados para a coordenação e organização da coleta de dados, os quais realizaram exercícios de programação, *download* e transformação dos dados com o intuito de familiarização com o software a ser utilizado na coleta. Por fim foram realizadas simulações nos encontros com todos os membros da equipe, a abordagem com os professores e com a turma, as medidas de massa corporal e estatura, a colocação dos acelerômetros nos escolares e o preenchimento da ficha de controle.

3.6. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

As informações obtidas nas secretarias das escolas (nome, sexo, data de nascimento e turno de estudo) e através do questionário socioeconômico enviado aos pais foram tabuladas, em dupla entrada independente e posterior conferência, no programa *EpiData*, versão 3.1 para Microsoft ®Windows™ (EpiData Association, Odense, Dinamarca).

O IMC foi computado como massa corporal (kg) dividido pela estatura ao quadrado (m^2). Os dados individuais do IMC foram convertidos em escores z, baseados na equação: $Z = [(X/M)L - 1]/(LS)$. Os parâmetros LMS incluem a mediana (M), o coeficiente generalizado de variação (S), e a potência na transformação Box-Cox (L) (COLE et al., 1990), e foram obtidos da referência da Organização Mundial da Saúde (OMS) para o IMC (de Onis et al., 2007). O escore z do IMC-para-idade foi utilizado para classificar as crianças em peso normal, sobrepeso e obesidade. Os valores de referência da OMS se estabelecem

de acordo com centis e escores Z (+1DP e + 2DP), correspondentes ao IMC 25 e 30 kg/m², referentes aos pontos de corte para sobrepeso e obesidade, respectivamente, aos 19 anos (de ONIS et al., 2007).

Os dados de acelerometria foram baixados com o *software* Actilife, versão 5.0 para Microsoft® Windows™ (Actigraph®, FL, Estados Unidos). Com os dados no *software* foi aplicado um filtro de tempo, considerando o horário de entrega e retirada dos acelerômetros em cada turma. O tempo médio de uso dos acelerômetros foi de 211,31 minutos (IC95% 210,56; 212,05), aproximadamente 3h30min. Os dados para os períodos de recreio e aulas de Educação Física foram obtidos com base nas grades de horários fornecidas pelas escolas. A duração do recreio em todas as escolas foi de 15 minutos. Em relação à duração das aulas de EF, das 13 turmas participantes do estudo, três tiveram aulas de EF com duração de 30 minutos e outras três turmas tiveram duas aulas de EF no mesmo dia, totalizando a duração de 90 minutos. Todas as demais turmas tiveram aulas de EF com duração de 45 minutos.

O tempo (em minutos) de AF foi calculado para *epochs* de um, cinco, 15, 30 e 60 segundos utilizando-se os pontos de corte desenvolvidos com acelerômetros Actigraph® para o eixo *x* de Evenson et al. (2008), Freedson et al. (2005) e Puyau et al. (2002). Estes pontos de corte foram escolhidos por terem sido desenvolvidos para crianças da mesma faixa etária do presente estudo.

Os limiares em *counts* para *epoch* de 60s de acordo com os autores selecionados para esta pesquisa são exibidos na Tabela 2. O *software* foi alimentado com esses dados e, ao selecionar as *epochs* desejadas, automaticamente transforma os limiares para calcular o tempo em minutos de atividades sedentárias e atividades físicas leve, moderada e vigorosa. Os minutos de AFT foram obtidos somando-se os minutos de AF leve, moderada e vigorosa. Os minutos de AFMV foram obtidos através da soma de minutos de AF moderada e vigorosa. Freedson et al. (2005) prevê também limiar para AF muito vigorosa, a título de manter a comparação entre os métodos, a distinção entre AF vigorosa e muito vigorosa não foi utilizada.

Todos os dados foram exportados para o programa estatístico Stata® *Standard Edition*, versão 12.0 para Microsoft® Windows™ (StataCorp LP, Estados Unidos) para realização das análises estatísticas. As análises inferenciais foram realizadas por meio de testes paramétricos uma vez que os resíduos nas variáveis de desfecho tiveram distribuição normal.

Tabela 2. Limiares em *counts* utilizados para o cálculo de minutos de AF.

	Sedentária		Leve		Moderada		Vigorosa	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
<i>Epoch</i> de 60s								
Evenson et al., 2008	0	100	101	2295	2296	4011	4012	∞
Freedson et al., 2005	0	149	150	499	500	3999	4000	∞
Puyau et al., 2002	0	799	800	3199	3200	8199	8200	∞

Os dados sociodemográficos e antropométricos foram expressos em frequência e percentual (sexo, ano de estudo, renda familiar mensal, região censitária, escolaridade da mãe e estado nutricional), e em média (M) e desvio padrão (DP) (idade, estatura, massa corporal e IMC).

As comparações entre as estimativas em minutos de AFT e AFMV utilizando diferentes *epochs* foram testadas com o teste *t de Student* para dados pareados. A diferença entre as estimativas de AFT e AFMV utilizando diferentes pontos de corte foi testada através da análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas. Adicionalmente, as médias e respectivos IC95% de AFT e AFMV foram expressos de forma gráfica para verificar diferenças significativas entre as *epochs* e os pontos de corte.

A análise de *Bland-Altman* foi utilizada para verificar as diferenças médias entre os minutos de AFT e AFMV obtidos com diferentes *epochs* e pontos de corte e os limites extremos de concordância de dois desvios padrão da diferença das medidas.

Com o intuito de selecionar apenas uma *epoch* e um ponto de corte para realizar as análises do padrão de AFT e AFMV dos sujeitos investigados durante o período escolar e assumindo como limitação deste estudo a ausência de uma medida de referência, foram utilizados como critério de escolha parâmetros estatísticos baseados na menor variância. Para tal foi realizado o teste *t de Pitman* para razão de variâncias, onde são comparadas sempre duas medidas (ex. *epoch* de 1s vs 5s; *epoch* 5s vs 15s; pontos de corte de Evenson vs Freedson; pontos de corte de Freedson vs Puyau). A razão entre as variâncias expressa o quanto a variabilidade de uma medida é maior em relação à outra.

Tendo selecionado uma *epoch* e um ponto de corte para realizar as análises do padrão de AF dos sujeitos investigados durante o período escolar, os dados de acelerometria foram transformados em proporção relativa de minutos de AFT e AFMV no recreio, na aula de EF e nas demais atividades escolares referente ao tempo total de AFT e AFMV

obtidos. Esses dados foram expressos de forma gráfica para descrever quanto da AFT e da AFMV realizada no período escolar são provenientes do recreio, das aulas de EF e das demais atividades escolares.

Dados em *counts* por segundo foram plotados de forma gráfica em relação ao tempo do recreio e das aulas de EF para exemplificar o padrão de AFT e AFMV nestes momentos do período escolar.

Posteriormente, os dados em minutos obtidos com a *epoch* de 1s e o ponto de corte de Puyau et al. (2002) foram transformados em proporção relativa de minutos de AFT e AFMV no recreio, na aula de EF e no período escolar total para verificação das diferenças de AFT e AFMV e análises de associação de acordo com os fatores socioeconômicos da família, sociodemográficos e estado nutricional da criança.

Diferenças nas estimativas de AFT e AFMV no período do recreio, das aulas de EF e no período escolar total entre os sexos e regiões censitárias foram verificadas através do teste *t de Student*, enquanto as diferenças de acordo com o ano de estudo, renda familiar mensal, escolaridade da mãe e estado nutricional da criança foram verificadas através da ANOVA *one way*. As médias das proporções de AFT e AFMV com respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%) foram calculadas para verificar as diferenças significativas entre os grupos.

Foram realizadas análises de regressão linear simples e múltipla para verificar os fatores associados à AF. Como variáveis de desfecho foram utilizadas a proporção relativa de minutos de AFT e AFMV no recreio, nas aulas de EF e no período escolar total. Os indicadores utilizados para examinar a associação com a atividade física foram: sexo; ano de estudo (2º, 3º, 4º e 5º); renda familiar mensal (≤ 1 ; > 1 e ≤ 3 ; > 3 salários mínimos); região censitária da escola onde a criança estuda (categorizada de forma binária/menor e maior renda); escolaridade da mãe da criança (não estudou/ensino fundamental incompleto; ensino fundamental completo; ensino médio completo; e ensino superior completo) e escore *z* do IMC.

A significância estatística foi adotada para um *p*-valor $< 0,05$, sendo também observado a não sobreposição dos IC.

3.7. RECURSOS FINANCEIROS E DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

O projeto CAAFE obteve financiamento do Ministério da Saúde (Departamento de Ciência e Tecnologia). Além disso, este estudo teve o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (uma bolsa de produtividade) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (duas bolsas de pós-graduação).

Os principais achados do estudo serão apresentados à Secretaria Municipal de Educação e às escolas participantes. Os resultados deste estudo serão divulgados em congressos nacionais e internacionais artigos científicos submetidos em periódicos nacionais e internacionais.

4. RESULTADOS

4.1. COMPARAÇÃO ENTRE *EPOCHS* E PONTOS DE CORTE

O tempo médio despendido em AFT e AFMV com diferentes *epochs* e pontos de corte esta disposto nas tabelas 3 e 4, respectivamente. As médias de AFT variaram de 27,11 minutos (IC95%: 26,17; 28,05) a 95,39 minutos (IC95%: 93,04; 97,75). Para AFMV, as médias variaram de 5,26 minutos (IC95%: 4,76; 5,75) a 46,70 minutos (IC95%: 44,94; 48,46). Os minutos de AFT aumentam conforme o comprimento da *epoch*, o mesmo não acontece com AFMV. Utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008) e Puyau et al. (2002), os minutos de AFMV diminuem com o comprimento das *epochs*.

Foram encontradas diferenças significativas através do teste *t de Student* para medidas repetidas para todas as dez comparações de *epochs* ($p < 0,001$). Porém apenas algumas dessas diferenças foram confirmadas ao observar a sobreposição dos intervalos de confiança.

Para facilitar a visualização das diferenças entre as estimativas de AFT e AFMV com diferentes *epochs* e pontos de corte, as médias das estimativas em minutos com os respectivos IC 95% foram plotados de maneira gráfica (Gráficos 1 e 2). Na comparação entre as *epochs* para cada ponto de corte, houve diferença significativa entre as estimativas de AFT obtidas com todas as *epochs* utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008) e Freedson et al. (2005) e nas comparações das *epochs* de 1s vs. 5s, 1s vs. 15s, 1s vs. 30s, 1s vs 60s, 5s vs. 30s e 5s vs. 60s utilizando o ponto de corte de Puyau et al. (2002). Para as estimativas de AFMV foram encontradas diferenças significativas nas comparações das *epochs* de 1s vs. 60s e 5s vs. 60 utilizando o ponto de corte de Evenson et al. (2008); nas comparações das *epochs* de 1s vs. 5s, 1s vs. 15s, 1s vs. 30s, 1s vs 60s, 5s vs. 15s, 5s vs. 30s, 5s vs. 60s e 15s vs. 60 utilizando o ponto de corte de Freedson et al. (2005); e nas comparações das *epochs* de 1s vs. 15s, 1s vs. 30s, 1s vs 60s, 5s vs. 30s e 5s vs. 60s e 15s vs. 60s utilizando o ponto de corte de Puyau et al. (2002).

As maiores diferenças médias foram observadas na comparação das *epochs* de 1s e 60s utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008), Freedson et al. (2005) e Puyau et al. (2002) respectivamente: -54,06 (IC 95%: -55,50; -52,63), -43,70 (IC 95%: -44,98; -42,41) e -7,56 (IC 95%: -824; -6,88) minutos de AFT e 2,06 (IC 95%: 1,72; 2,41), -

14,86 (IC 95%:-15,69; -14,03) e 4,01 (IC 95%: 3,76; 4,26) minutos de AFMV (tabelas 4 e 5).

Observando os resultados do teste de Pitman para razão de variâncias, nota-se que as *epochs* curtas apresentam menor variabilidade ao estimar AFT e AFMV quando comparadas com *epochs* mais longas ($p < 0,001$) (tabelas 4 e 5).

Na comparação entre os pontos de corte para cada *epoch* foram encontradas diferenças significativas entre as estimativas de AFT e AFMV obtidas com os três pontos de corte (ANOVA; $p < 0,001$), exceto para as estimativas de AFT obtidas com os pontos de corte de Evenson et al. (2008) e Freedson et al. (2005) na *epoch* de 1s (Gráficos 1 e 2).

Tabela 3. Comparação de estimativas em minutos gastos de AFT entre *epochs* baseados em três diferentes pontos de corte.

	<i>Epochs</i> de referência			<i>Epochs</i> de comparação			Diferença média ^b	IC-	IC+	S ₁ ² / S ₂ ² ^c	
	M	IC-	IC+	M	IC-	IC+					
<i>Evenson et al., 2008</i>											
1s	41,33	40,13	42,53	5s	59,68	58,14	61,23	-18,35	-18,81	-17,89	0,78 [†]
1s	41,33	40,13	42,53	15s	75,31	73,45	77,18	-33,99	-34,85	-33,12	0,64 [†]
1s	41,33	40,13	42,53	30s	85,51	83,40	87,61	-44,18	-45,32	-43,04	0,57 [†]
1s	41,33	40,13	42,53	60s	95,39	93,04	97,75	-54,06	-55,50	-52,63	0,51 [†]
5s	59,68	58,14	61,23	15s	75,31	73,45	77,18	-15,63	-16,06	-15,21	0,83 [†]
5s	59,68	58,14	61,23	30s	85,51	83,40	87,61	-25,83	-26,54	-25,12	0,73 [†]
5s	59,68	58,14	61,23	60s	95,39	93,04	97,75	-35,71	-36,74	-34,69	0,66 [†]
15s	75,31	73,45	77,18	30s	85,51	83,40	87,61	-10,19	-10,53	-9,85	0,89 [†]
15s	75,31	73,45	77,18	60s	95,39	93,04	97,75	-20,08	-20,75	-19,41	0,79 [†]
30s	85,51	83,40	87,61	60s	95,39	93,04	97,75	-9,88	-10,30	-9,47	0,89 [†]
<i>Freedson et al., 2005</i>											
1s	39,70	38,53	40,88	5s	55,19	53,71	56,68	-15,49	-15,90	-15,08	0,79 [†]
1s	39,70	38,53	40,88	15s	68,02	66,23	69,81	-28,32	-29,09	-27,55	0,65 [†]
1s	39,70	38,53	40,88	30s	75,91	73,90	77,93	-36,21	-37,23	-35,19	0,58 [†]
1s	39,70	38,53	40,88	60s	83,40	81,15	85,65	-43,70	-44,98	-42,41	0,52 [†]
5s	55,19	53,71	56,68	15s	68,02	66,23	69,81	-12,83	-13,21	-12,44	0,83 [†]
5s	55,19	53,71	56,68	30s	75,91	73,90	77,93	-20,72	-21,37	-20,07	0,74 [†]
5s	55,19	53,71	56,68	60s	83,40	81,15	85,65	-28,20	-29,14	-27,27	0,66 [†]
15s	68,02	66,23	69,81	30s	75,91	73,90	77,93	-7,89	-8,22	-7,57	0,89 [†]
15s	68,02	66,23	69,81	60s	83,40	81,15	85,65	-15,38	-16,00	-14,76	0,80 [†]
30s	75,91	73,90	77,93	60s	83,40	81,15	85,65	-7,49	-7,88	-7,09	0,90 [†]

Tabela 3 (continuação).

<i>Epochs de referência</i>			<i>Epochs de comparação</i>			Diferença média ^b	IC-	IC+	S ² ₁ /S ² ₂ ^c		
M	IC-	IC+	M	IC-	IC+						
<i>Puayu et al., 2002</i>											
1s	27,11	26,17	28,05	5s	30,07	28,96	31,17	-2,96	-3,15	-2,76	0,85 [†]
1s	27,11	26,17	28,05	15s	32,03	30,75	33,31	-4,92	-5,31	-4,53	0,73 [†]
1s	27,11	26,17	28,05	30s	33,36	31,96	34,76	-6,25	-6,79	-5,72	0,67 [†]
1s	27,11	26,17	28,05	60s	34,67	33,15	36,18	-7,56	-8,24	-6,88	0,62 [†]
5s	30,07	28,96	31,17	15s	32,03	30,75	33,31	-1,96	-2,19	-1,74	0,86 [†]
5s	30,07	28,96	31,17	30s	33,36	31,96	34,76	-3,30	-3,68	-2,92	0,79 [†]
5s	30,07	28,96	31,17	60s	34,67	33,15	36,18	-4,60	-5,14	-4,06	0,73 [†]
15s	32,03	30,75	33,31	30s	33,36	31,96	34,76	-1,33	-1,54	-1,13	0,92 [†]
15s	32,03	30,75	33,31	60s	34,67	33,15	36,18	-2,64	-3,01	-2,26	0,84 [†]
30s	33,36	31,96	34,76	60s	34,67	33,15	36,18	-1,30	-1,55	-1,05	0,92 [†]

*p≤0,05; **p≤0,01; †p≤0,001

b. Diferença média em minutos obtida com método de Bland-Altman.

c. Razão de variância obtida com teste de Pitman.

Tabela 4. Comparação de estimativas em minutos gastos de AFMV entre *epochs* baseados em três diferentes pontos de corte.

<i>Epochs de referência</i>			<i>Epochs de comparação</i>			Diferença média ^b	IC-	IC+	S ² ₁ / S ² ₂ ^c		
M	IC-	IC+	M	IC-	IC+						
<i>Evenson et al., 2008</i>											
1s	13,45	12,84	14,06	5s	13,06	12,38	13,73	0,39	0,29	0,49	0,90 [†]
1s	13,45	12,84	14,06	15s	12,80	12,05	13,54	0,65	0,45	0,86	0,82 [†]
1s	13,45	12,84	14,06	30s	12,18	11,39	12,96	1,27	1,00	1,55	0,78 [†]
1s	13,45	12,84	14,06	60s	11,38	10,54	12,22	2,07	1,72	2,41	0,73 [†]
5s	13,06	12,38	13,73	15s	12,80	12,05	13,54	0,26	0,14	0,39	0,91 [†]
5s	13,06	12,38	13,73	30s	12,18	11,39	12,96	0,88	0,68	1,08	0,86 [†]
5s	13,06	12,38	13,73	60s	11,38	10,54	12,22	1,68	1,39	1,96	0,81 [†]
15s	12,80	12,05	13,54	30s	12,18	11,39	12,96	0,62	0,49	0,75	0,95 [†]
15s	12,80	12,05	13,54	60s	11,38	10,54	12,22	1,42	1,21	1,62	0,89 [†]
30s	12,18	11,39	12,96	60s	11,38	10,54	12,22	0,80	0,64	0,95	0,94 [†]
<i>Freedson et al., 2005</i>											
1s	31,84	30,81	32,87	5s	37,90	36,66	39,14	-6,06	-6,30	-5,82	0,83 [†]
1s	31,84	30,81	32,87	15s	42,04	40,58	43,50	-10,20	-10,69	-9,72	0,71 [†]
1s	31,84	30,81	32,87	30s	44,47	42,87	46,08	-12,63	-13,29	-11,98	0,64 [†]
1s	31,84	30,81	32,87	60s	46,70	44,94	48,46	-14,86	-15,69	-14,03	0,59 [†]
5s	37,90	36,66	39,14	15s	42,04	40,58	43,50	-4,14	-4,42	-3,87	0,85 [†]
5s	37,90	36,66	39,14	30s	44,47	42,87	46,08	-6,58	-7,03	-6,13	0,77 [†]
5s	37,90	36,66	39,14	60s	46,70	44,94	48,46	-8,80	-9,45	-8,15	0,70 [†]
15s	42,04	40,58	43,50	30s	44,47	42,87	46,08	-2,43	-2,67	-2,20	0,91 [†]
15s	42,04	40,58	43,50	60s	46,70	44,94	48,46	-4,66	-5,10	-4,22	0,83 [†]
30s	44,47	42,87	46,08	60s	46,70	44,94	48,46	-2,23	-2,53	-1,92	0,91 [†]

Tabela 4 (continuação).

	<i>Epochs de referência</i>			<i>Epochs de comparação</i>			Diferença média ^b	IC-	IC+	S ² ₁ / S ² ₂ ^c	
	M	IC-	IC+	M	IC-	IC+					
<i>Puayu et al., 2002</i>											
1s	9,27	8,79	9,74	5s	8,69	8,18	9,20	0,57	0,49	0,65	0,92 [†]
1s	9,27	8,79	9,74	15s	7,66	7,14	8,17	1,61	1,46	1,76	0,91 [†]
1s	9,27	8,79	9,74	30s	6,53	6,01	7,05	2,74	2,54	2,93	0,91 [†]
1s	9,27	8,79	9,74	60s	5,26	4,76	5,75	4,01	3,76	4,26	0,95*
5s	8,69	8,18	9,20	15s	7,66	7,14	8,17	1,04	0,94	1,14	0,98*
5s	8,69	8,18	9,20	30s	6,53	6,01	7,05	2,16	2,00	2,33	0,99
5s	8,69	8,18	9,20	60s	5,26	4,76	5,75	3,44	3,21	3,66	1,03
15s	7,66	7,14	8,17	30s	6,53	6,01	7,05	1,13	1,02	1,23	1,00
15s	7,66	7,14	8,17	60s	5,26	4,76	5,75	2,40	2,22	2,58	1,05 [†]
30s	6,53	6,01	7,05	60s	5,26	4,76	5,75	1,27	1,14	1,41	1,04 [†]

*p≤0,05; **p≤0,01; †p≤0,001

b. Diferença média em minutos obtida com método de Bland-Altman.

c. Razão de variância obtida com teste de Pitman.

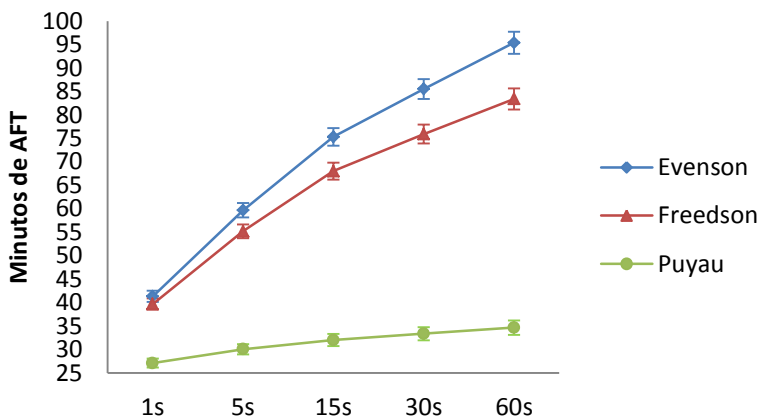


Gráfico 1. Médias e IC95% de minutos de AFT com diferentes *epochs* nos três pontos de corte.

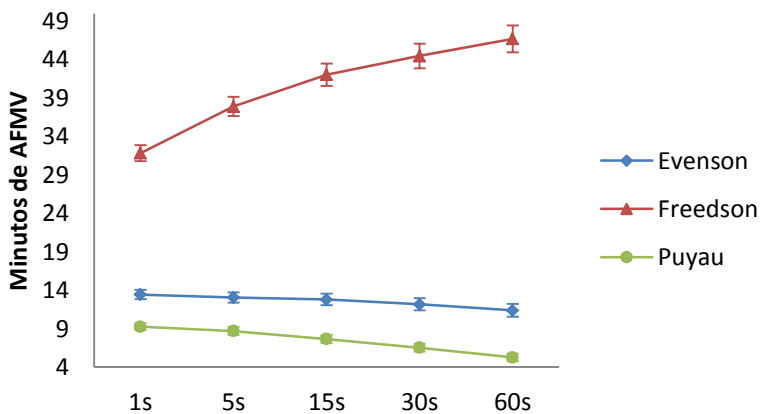


Gráfico 2. Médias e IC95% de minutos de AFMV com diferentes *epochs* nos três pontos de corte.

As diferenças médias em minutos de AFT e AFMV utilizando diferentes pontos de corte podem ser observadas na tabela 5. Em todas as comparações realizadas, as diferenças aumentam conforme o comprimento da *epoch*.

Os resultados do teste de Pitman para razão de variâncias mostraram que os pontos de corte de Freedson et al. (2005) e Evenson et al. (2008) apresentaram variabilidade semelhante para as estimativas de AFT, com valores de razão de variância próximos a um. Nas estimativas de AFMV a variância dos pontos de corte de Freedson et al. (2005) se aproxima do dobro da variância dos pontos de corte de Evenson et al. (2008) em todas as *epochs*. Enquanto, os pontos de corte de Puyau et al. (2002) apresentaram menor variabilidade do que os pontos de corte de Freedson et al. (2005) e Evenson et al. (2008) para todas as *epochs* utilizadas, tanto em AFT quanto em AFMV (Tabela 5).

Com base nas análises realizadas com 571 escolares do 2º ao 5º ano de escolas municipais de Florianópolis, observou-se que existem diferenças nas estimativas de AFT e AFMV obtidas com diferentes *epochs* e pontos de corte. De maneira geral *epochs* menores estimam mais minutos de AFMV e apresentam menor variabilidade nas estimativas de AFT e AFMV do que *epochs* longos. Dentre os três pontos de corte utilizados neste estudo, o de Puyau et al. (2002) apresentou menor variabilidade quando comparado aos demais. Sendo assim, as análises de padrão de AF no período escolar serão realizadas utilizando a *epoch* de 1s e o ponto de corte de Puyau et al. (2002).

Tabela 5. Diferença média e razão de variância nas estimativas de AFT e AFMV com diferentes pontos de corte.

<i>Epoch</i>	AFT				AFMV			
	Diferença média	IC-	IC+	S ₁ ² / S ₂ ² ^a	Diferença média	IC-	IC+	S ₁ ² / S ₂ ² ^a
<i>Evenson vs. Freedson</i>								
1s	1,63	1,59	1,67	1,02 [†]	-18,39	-18,90	-17,88	0,59 [†]
5s	4,49	4,38	4,60	1,04 [†]	-24,84	-25,55	-24,13	0,55 [†]
15s	7,30	7,09	7,50	1,04 [†]	-29,24	-30,17	-28,32	0,51 [†]
30s	9,60	9,31	9,88	1,04 [†]	-32,30	-33,40	-31,20	0,49 [†]
60s	12,00	11,57	12,42	1,05 [†]	-35,32	-36,59	-34,04	0,48 [†]
<i>Freedson vs. Puyau</i>								
1s	12,59	12,29	12,90	1,25 [†]	22,58	21,93	23,22	2,19 [†]
5s	25,13	24,52	25,73	1,35 [†]	29,20	28,34	30,07	2,43 [†]
15s	35,99	35,07	36,91	1,40 [†]	34,39	33,26	35,51	2,81 [†]
30s	42,55	41,37	43,73	1,44 [†]	37,94	36,63	39,26	3,11 [†]
60s	48,73	47,27	50,20	1,48 [†]	41,44	39,91	42,97	3,56 [†]
<i>Puyau vs. Evenson</i>								
1s	-14,22	-14,57	-13,87	0,78 [†]	-4,18	-4,34	-4,02	0,77 [†]
5s	-29,62	-30,31	-28,92	0,71 [†]	-4,36	-4,56	-4,17	0,75 [†]
15s	-43,29	-44,35	-42,22	0,69 [†]	-5,14	-5,41	-4,87	0,70 [†]
30s	-52,15	-53,51	-50,79	0,67 [†]	-5,65	-5,98	-5,31	0,66 [†]
60s	-60,73	-62,43	-59,03	0,65 [†]	-6,12	-6,56	-5,69	0,59 [†]

*p≤0,05; **p≤0,01; †p≤0,001

a.Razão de variância obtida com teste de Pitman.

4.2. CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS PARA ANÁLISE DO PADRÃO DE ATIVIDADE FÍSICA

Duzentos e sessenta e seis escolares (126 meninos; 45,88%) com idades entre sete e 14 anos foram incluídos nas análises de padrão de AF no período escolar. As características dos participantes são exibidas na tabela 6.

Tabela 6. Características dos participantes do estudo.

	Total	Feminino	Masculino
	<i>Média (DP)</i>		
Idade (anos)	8,99 (1,32)	8,91 (1,27)	9,08 (1,38)
Estatura (m)	1,37 (0,09)	1,37 (0,10)	1,36 (0,09)
Massa corporal (kg)	34,10 (9,79)	34,13 (9,86)	34,07 (9,76)
IMC (kg/m ²)	18,03 (3,34)	17,99 (3,16)	18,07 (3,54)
	<i>Frequência (%)</i>		
Ano de estudo			
2º ano	53 (19,92)	27 (19,29)	26 (20,63)
3º ano	60 (22,56)	33 (23,57)	27 (21,43)
4º ano	65 (24,44)	36 (25,71)	29 (23,02)
5º ano	88 (33,08)	44 (31,43)	44 (34,92)
Renda familiar			
≤1 salários	113 (54,85)	63 (58,63)	50 (53,76)
>1 e ≤3 salários	62 (30,10)	34 (25,70)	28 (30,11)
>3 salários	31 (15,05)	16 (15,66)	15 (16,13)
Região censitária			
Menor renda	197 (74,06)	103 (73,57)	94 (74,60)
Maior renda	69 (25,94)	37 (26,43)	32 (25,40)
Escolaridade da mãe			
Não estudou / fundamental incompleto	55 (26,19)	29 (25,22)	26 (27,37)
Fundamental completo	55 (26,19)	35 (30,43)	20 (21,05)
Médio completo	75 (35,71)	40 (34,78)	35 (36,84)
Superior completo	25 (11,90)	11 (9,57)	14 (14,74)
Estado nutricional			
Peso normal	161 (62,65)	85 (62,50)	76 (62,81)
Sobrepeso	59 (22,96)	38 (27,94)	21 (17,36)
Obesidade	34 (13,23)	11 (8,09)	23 (19,01)

4.3. PADRÃO DE ATIVIDADE FÍSICA NO PERÍODO ESCOLAR

A proporção média de minutos despendidos em AFT e AFMV no período escolar foi de 15,09% (IC 95% 14,39; 15,80) e 5,45% (IC95% 5,08; 5,83), respectivamente. Do tempo despendido em AFT na escola, 18,69% (IC 95% 17,31; 20,08) é oriundo do recreio e 40,46% (IC95% 37,84; 43,08) das aulas de EF. Em relação à AFMV, 29,98% (IC95% 20,90; 29,06) é proveniente do recreio e 44,99% (IC95% 41,77; 48,20%) das aulas de EF. O tempo restante de AFT e AFMV é proveniente das demais atividades escolares (Gráficos 3 e 4).

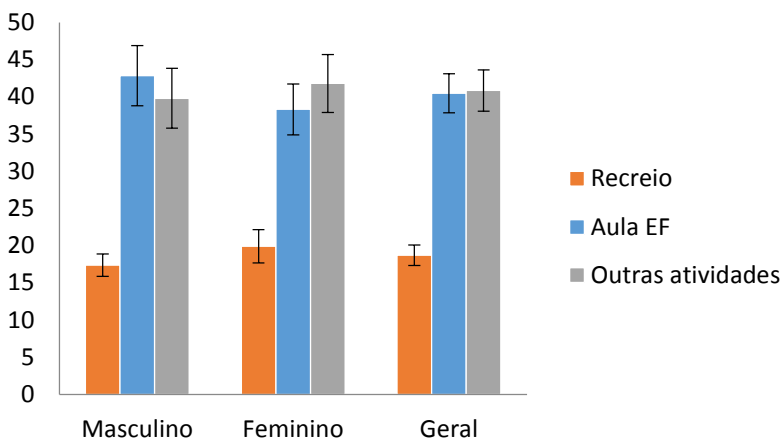


Gráfico 3. Proporção relativa à AFT em todo período escolar por sexo

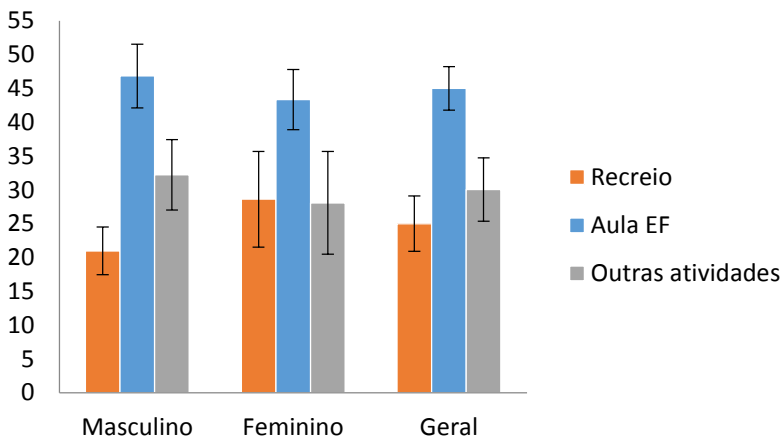


Gráfico 4. Proporção relativa à AFMV em todo período escolar por sexo

Considerando o período do recreio, a proporção de tempo despendido em AFT foi de 33,72% (IC95% 31,63; 35,81) e de AFMV de 13,48% (IC95% 12,16; 14,79). Nas aulas de Educação Física, a proporção de tempo gasto em AFT foi de 24,27% (IC95%: 22,85; 25,68) e em AFMV foi de 9,46% (IC 95%: 8,67; 10,24). As proporções relativas de AFT e AFMV dos escolares separados em grupos são exibidas nas tabelas 7, 8 e 9. Pode-se observar que os meninos passam mais tempo em AFT e AFMV do que as meninas, considerando o período escolar total e as aulas de EF, porém não foram encontradas diferenças significativas entre os sexos no período do recreio.

O tempo gasto em AFT e AFMV aumentou conforme o ano de estudo, exceto do 4º para o 5º ano, onde ocorreu um declínio. Foram encontradas diferenças da proporção relativa de minutos de AFT e AFMV de acordo com a região censitária apenas nas aulas de EF. Os sujeitos das escolas localizadas nas regiões de maior renda fazem mais AFT e AFMV. Não foram encontradas diferenças significativas em AFT e AFMV de acordo com o estado nutricional dos escolares nos períodos de recreio e aulas de EF. Entretanto, os sujeitos obesos gastaram menos tempo em AFMV comparados aos escolares com peso normal, considerando o período escolar total. Não foram encontradas diferenças significativas nas proporções relativas de AFT e AFMV de acordo com a renda familiar mensal e escolaridade da mãe.

Tabela 7. Proporção de AFT e AFMV segundo as variáveis independentes no recreio.

	AFT				AFMV			
	<i>M</i>	<i>IC-</i>	<i>IC+</i>	<i>p-valor</i>	<i>M</i>	<i>IC-</i>	<i>IC+</i>	<i>p-valor</i>
Sexo								
Masculino	35,00	32,05	37,94	0,255 ^a	14,18	12,33	16,03	0,320 ^a
Feminino	32,58	29,60	35,55		12,85	10,97	14,72	
Ano de estudo								
2º ano	32,27	27,99	36,55	<0,001 ^b	13,20	10,58	15,81	<0,001 ^b
3º ano	36,07	31,53	40,61		14,43	11,68	17,17	
4º ano	40,71	36,14	45,28		17,68	14,19	21,17	
5º ano	27,84	24,62	31,06		9,89	8,27	11,51	
Renda familiar mensal								
>3 salários	36,44	28,18	44,70	0,584 ^b	16,51	11,24	21,78	0,318 ^b
>1 e ≤3 salários	32,41	27,55	37,28		12,76	9,61	15,91	
<1salário	33,97	31,14	36,80		13,66	11,85	15,46	
Região censitária								
Maior renda	33,94	30,21	37,67	0,904 ^a	12,04	9,99	14,09	0,204 ^a
Menor renda	33,65	31,13	36,16		13,98	12,35	15,61	
Escolaridade mãe								
Superior completo	38,51	30,93	46,09	0,393 ^b	16,46	10,89	22,03	0,539 ^b
Médio completo	33,11	28,74	37,47		13,55	10,79	16,32	
Fundamental completo	31,68	27,47	35,88		12,53	10,04	15,02	
Não estudou / Fundamental incompleto	35,12	30,46	39,77		14,19	11,15	17,22	
Estado nutricional								
Peso normal	34,92	32,32	37,52	0,291 ^b	14,41	12,69	16,13	0,171 ^b
Sobrepeso	32,73	27,71	37,75		13,08	9,99	16,16	
Obesidade	29,88	25,01	34,75		10,10	7,47	12,73	

a. Teste T de Student.

b. Anova one-way.

Tabela 8. Proporção de AFT e AFMV segundo as variáveis independentes na aula de educação física

	AFT				AFMV			
	<i>M</i>	<i>IC-</i>	<i>IC+</i>	<i>p-valor</i>	<i>M</i>	<i>IC-</i>	<i>IC+</i>	<i>p-valor</i>
Sexo								
Masculino	27,14	24,89	29,38	<0,001 ^a	11,00	9,73	12,27	<0,001 ^a
Feminino	21,68	19,99	23,38		0,46	7,15	8,98	
Ano de estudo								
2º ano	21,18	17,53	24,82	0,001 ^b	8,80	6,73	10,86	0,004 ^b
3º ano	27,59	25,61	29,56		9,98	8,62	11,34	
4º ano	27,13	23,46	30,81		11,62	9,59	13,66	
5º ano	21,75	19,77	23,72		7,89	6,94	8,85	
Renda familiar mensal								
>3 salários	21,70	17,28	26,12	0,036 ^b	8,00	5,88	10,13	0,037 ^b
>1 e ≤3 salários	27,89	24,34	31,44		11,46	9,47	13,45	
<1 salário	24,37	22,54	26,20		9,47	8,38	10,56	
Região censitária								
Maior renda	28,92	27,62	30,22	<0,001 ^a	12,51	11,42	13,60	<0,001 ^a
Menor renda	22,64	20,83	24,45		8,39	7,44	9,34	
Escolaridade mãe								
Superior completo	28,02	22,76	33,29	0,533 ^b	12,26	9,09	15,44	0,193 ^b
Médio completo	24,49	21,74	27,24		9,18	7,72	10,63	
Fundamental completo	25,34	22,10	28,58		10,33	8,43	12,22	
Não estudou / Fundamental incompleto	24,07	21,25	26,90		9,34	7,76	10,93	
Estado nutricional								
Peso normal	23,77	21,91	25,63	0,898 ^b	9,54	8,47	10,60	0,551 ^b
Sobrepeso	24,72	21,59	27,85		9,71	7,97	11,44	
Obesidade	24,52	20,61	28,44		8,04	6,48	9,59	

a. Teste T de Student.

b. Anova one-way.

Tabela 9. Proporção de AFT e AFMV segundo as variáveis independentes no período escolar total.

	AFT				AFMV			
	<i>M</i>	<i>IC-</i>	<i>IC+</i>	<i>p-valor</i>	<i>M</i>	<i>IC-</i>	<i>IC+</i>	<i>p-valor</i>
Sexo								
Masculino	16,49	15,39	17,59	<0,001 ^a	6,26	5,65	6,88	<0,001 ^a
Feminino	13,83	12,97	14,70		4,72	4,30	5,15	
Ano de estudo								
2º ano	15,84	14,35	17,33	<0,001 ^b	5,69	4,88	6,49	<0,001 ^b
3º ano	15,16	14,02	16,29		5,53	4,86	6,19	
4º ano	18,40	16,81	20,00		7,33	6,45	8,20	
5º ano	12,16	11,08	13,23		3,88	3,39	4,38	
Renda familiar mensal								
>3 salários	14,40	12,33	16,47	0,699 ^b	4,98	3,95	6,00	0,504 ^b
>1 e ≤3 salários	15,32	13,39	17,24		5,72	4,67	6,77	
<1salário	15,40	14,50	16,30		5,70	5,20	6,19	
Região censitária								
Maior renda	15,37	14,50	16,24	0,648 ^a	5,49	4,99	5,99	0,907 ^a
Menor renda	15,00	14,09	15,90		5,44	4,96	5,92	
Escolaridade mãe								
Superior completo	15,85	14,17	17,54	0,865 ^b	6,24	5,19	7,29	0,618 ^b
Médio completo	15,02	13,59	16,45		5,32	4,56	6,07	
Fundamental completo	15,44	13,76	17,12		5,71	4,82	6,60	
Não estudou / Fundamental incompleto	14,79	13,23	16,35		5,44	4,58	6,30	
Estado nutricional								
Peso normal	15,67	14,71	16,63	0,183 ^b	5,95	5,43	6,48	0,006 ^b
Sobrepeso	14,02	12,59	15,46		4,70	4,02	5,38	
Obesidade	14,03	12,41	15,66		4,39	3,58	5,19	

a. Teste T de Student.

b. Anova one-way.

O padrão de AF durante o recreio foi exemplificado através da distribuição de *counts* em minutos de atividades realizadas por dois escolares de ambos os sexos nos gráficos 5 e 6. A representação do padrão de AF em uma aula de EF foi exemplificada por uma turma de escolares nos gráficos 7 e 8. Através da distribuição dos *counts* de atividade ao longo do tempo, pode-se observar o padrão intermitente da AF no período do recreio e a predominância de atividades sedentárias e leves tanto no recreio quanto na aula de EF. Meninos visualmente apresentaram mais *counts* de atividades comparados com as meninas.

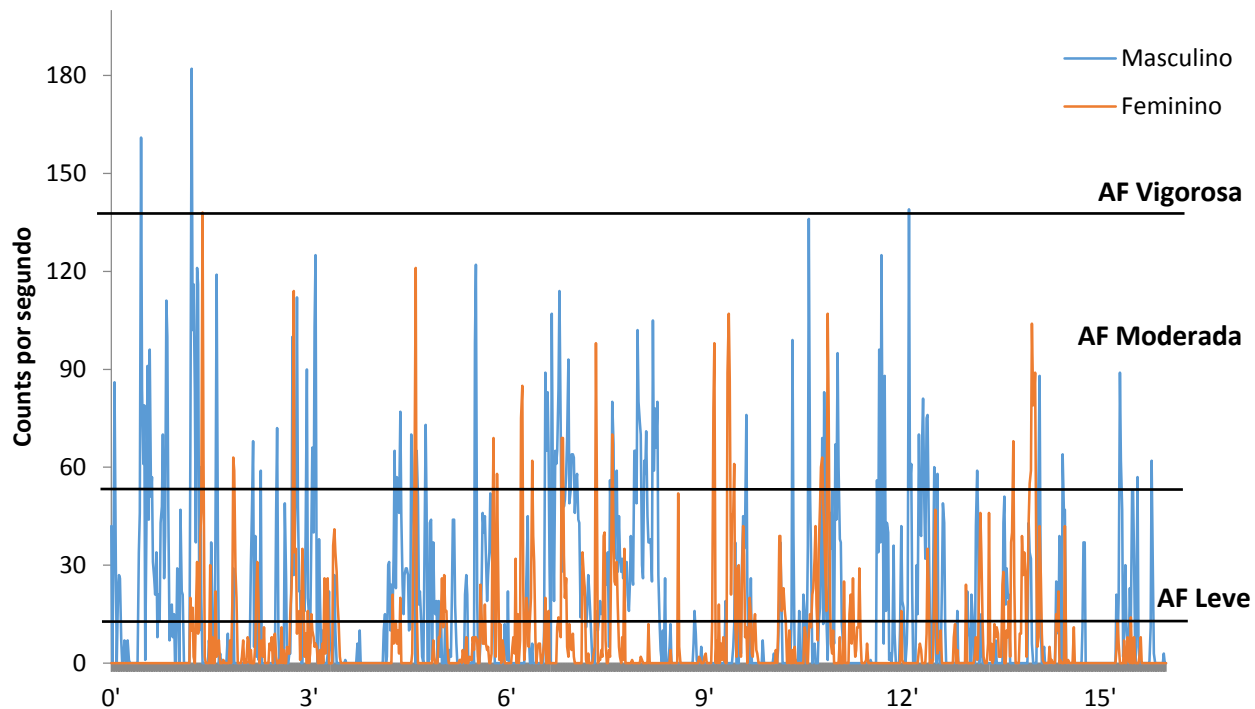


Gráfico 5. Padrão de AF de um menino e uma menina durante o recreio.

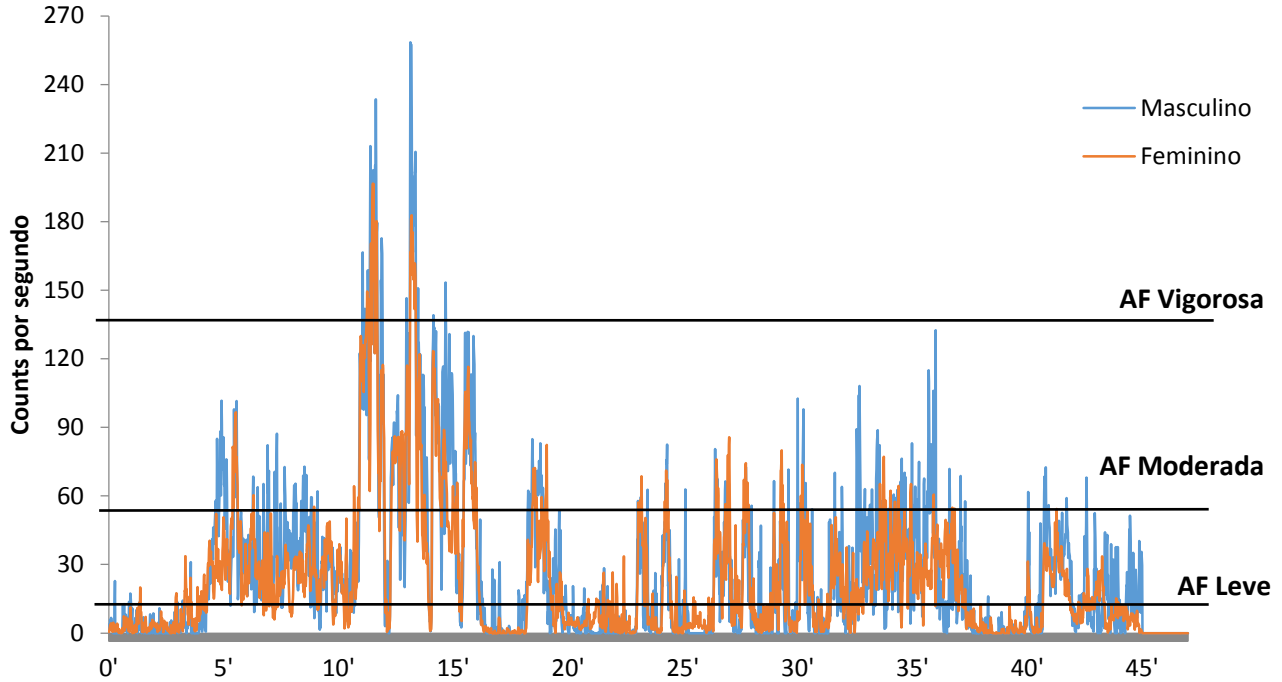


Gráfico 6. Atividade Física de escolares do quarto ano durante uma aula de EF.

4.4. FATORES ASSOCIADOS À ATIVIDADE FÍSICA TOTAL E ATIVIDADE FÍSICA MODERADA A VIGOROSA NO PERÍODO ESCOLAR

As análises simples e múltiplas entre as variáveis independentes e a proporção relativa de minutos de AFT e AFMV no período escolar são mostradas nas tabelas 10, 11 e 12. As médias de proporção relativa de minutos de AF para um sujeito que apresente todas as características utilizadas como referência (sexo masculino, aluno do 2º ano, cuja renda mensal familiar é de mais de três salários mínimos, estudante de uma escola pertencente a região censitária de maior renda e cuja mãe tenha completado o ensino superior) são: 43,04% (IC95%: 30,54; 55,55); 40,20% (IC95%: 32,43; 47,96) e 21,37% (IC95%: 17,44; 25,30) para AFT no recreio, aulas de EF e no período escolar total, respectivamente. Os mesmos valores para AFMV são 17,93% (IC95%: 9,90; 25,97); 21,15% (IC95%: 16,92; 25,38) e 8,92% (IC95%: 6,88; 10,97) (dados não apresentados).

4.4.1. Associação entre médias de proporção de minutos de atividade física total e atividade física moderada a vigorosa com as variáveis independentes no recreio

Nas análises simples, as médias de proporção relativa de minutos de AFT e AFMV foram maiores para o quarto ano comparado com a referência ($\beta = 8,44$; $p = 0,01$ e $\beta = 4,48$; $p = 0,02$, respectivamente). O escore z do IMC foi associado negativamente a média da proporção relativa de minutos de AFMV ($\beta = -1,12$; $p = 0,04$). Nas análises múltiplas mantiveram-se associações de maior média de proporção de AFT e AFMV para o 4º ano. O ajuste também resultou em perda de significância estatística da associação entre o escore z do IMC e AFMV. Embora não significativa, houve associação negativa entre AFT e AFMV com a renda familiar mensal e escolaridade da mãe. Meninos apresentaram maiores médias de proporção de AFT e AFMV comparado as meninas. As regiões censitárias apresentaram diferentes associações para AFT (associação positiva) e AFMV (associação negativa).

4.4.2. Associação entre médias de proporção de minutos de atividade física total e atividade física moderada a vigorosa com as variáveis independentes nas aulas de educação física.

Na aula de EF, a análise simples mostrou associações significativas da média de proporção relativa de minutos de AFT com o sexo (meninos apresentaram maior média de AFT comparado as meninas), com o aumento dos anos de estudo (exceto 5º ano), renda familiar >1 e ≤ 3 salários mínimos (associação positiva) e região censitária (regiões de menor renda apresentaram maior média de proporção de AFT). Para AFMV associações significativas foram encontradas para as mesmas variáveis, incluindo associação negativa entre escolaridade da mãe, ou seja, escolares que a mãe relatou possuir ensino médio completo apresentaram menor média de AFMV ($\beta=-3,09$; $p=0,04$) comparado com a referência. Em relação ao ano de estudo, somente o quarto ano foi associado positivamente a média de proporção de AFMV ($\beta=2,83$; $p=0,02$). Análises múltiplas confirmaram as associações encontradas nas análises simples, no entanto, anularam as associações entre as médias de proporção de AFT e AFMV do 4º ano de estudo em relação a referência e revelaram uma associação negativa com 5º ano de estudo, anteriormente não identificada na análise simples.

4.4.3. Associação entre médias de proporção de minutos de atividade física total e atividade física moderada a vigorosa com as variáveis independentes no período escolar total

Nas análises simples para o período escolar total, as médias de proporção de minutos de AFT e AFMV foram menores para as meninas ($\beta=-2,66$; $p<0,001$ e $\beta=-1,54$; $p<0,001$, respectivamente) comparado aos meninos. Escolares do 4º ano apresentaram maiores médias de AFT e AFMV comparado com a referência e o contrário foi observado para o 5º ano de estudo. O escore z do IMC foi associado negativamente as médias de proporção relativa de minutos de AFT e AFMV ($\beta=-0,70$; $p=0,02$ e $\beta=-0,55$; $p<0,001$, respectivamente). As análises múltiplas confirmaram as associações encontradas nas análises simples, exceto entre a proporção de minutos de AFT e o 4º ano de estudo e o escore z do IMC. Embora não significativa, houve associação positiva entre AFT e AFMV com a renda familiar mensal, e associação negativa com a região censitária e escolaridade da mãe.

Tabela 10. Associação entre AFT e AFMV com as variáveis independentes no recreio.

	AFT				AFMV			
	Modelo simples		Modelo múltiplo		Modelo simples		Modelo múltiplo	
	β	<i>p</i> -valor	β	<i>p</i> -valor	β	<i>p</i> -valor	β	<i>p</i> -valor
Sexo								
Masculino	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
Feminino	-2,42	0,255	-2,18	0,296	-1,33	0,320	-1,21	0,366
Ano de estudo								
2º ano	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
3º ano	3,80	0,227	4,54	0,167	1,23	0,536	1,39	0,509
4º ano	8,44	0,007	7,68	0,023	4,48	0,022	4,69	0,031
5º ano	-4,42	0,128	-5,97	0,077	-3,30	0,073	-2,78	0,198
Renda familiar mensal								
>3 salários	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
>1 e ≤3 salários	-4,03	0,293	-3,03	0,434	-3,75	0,119	-3,45	0,167
<1salário	-2,47	0,483	-1,99	0,603	-2,85	0,197	-2,17	0,378
Região censitária								
Maior renda	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
Menor renda	-0,29	0,904	-2,64	0,362	1,94	0,204	1,28	0,492
Escolaridade mãe								
Superior completo	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
Médio completo	-5,41	0,178	-3,32	0,401	-2,91	0,249	-1,37	0,589
Fundamental completo	-6,83	0,103	-4,97	0,251	-3,93	0,136	-2,15	0,440
Não estudou / Fundamental incompleto	-3,40	0,417	-0,16	0,970	-2,28	0,388	-0,42	0,882
Escore z do IMC	-1,46	0,090	-0,89	0,300	-1,12	0,042	-0,83	0,130

Tabela 11. Associação entre AFT e AFMV com as variáveis independentes na aula de Educação Física.

	AFT				AFMV			
	Modelo simples		Modelo múltiplo		Modelo simples		Modelo múltiplo	
	β	<i>p</i> -valor	β	<i>p</i> -valor	β	<i>p</i> -valor	β	<i>p</i> -valor
Sexo								
Masculino	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
Feminino	-5,45	<0,001	-5,92	<0,001	-2,94	<0,001	-3,18	<0,001
Ano de estudo								
2º ano	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
3º ano	6,41	0,003	7,25	<0,001	1,18	0,325	1,54	0,166
4º ano	5,96	0,005	2,45	0,241	2,83	0,017	0,29	0,801
5º ano	0,57	0,774	-4,67	0,003	-0,90	0,416	-4,18	<0,001
Renda familiar mensal								
>3 salários	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
>1 e ≤3 salários	6,19	0,016	7,31	<0,001	3,46	0,015	4,00	0,002
<1salário	2,67	0,256	1,99	0,404	1,47	0,259	0,90	0,489
Região censitária								
Maior renda	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
Menor renda	-6,28	<0,001	-10,44	<0,001	-4,12	<0,001	-6,55	<0,001
Escolaridade mãe								
Superior completo	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
Médio completo	-3,53	0,192	-4,25	0,085	-3,09	0,039	-3,14	0,020
Fundamental completo	-2,68	0,342	-3,26	0,225	-1,94	0,213	-2,57	0,079
Não estudou / Fundamental incompleto	-3,95	0,162	-2,07	0,444	-2,92	0,061	-1,99	0,177
Escore z do IMC	-0,08	0,896	0,26	0,618	-0,48	0,146	-0,27	0,350

Tabela 12. Associação entre AFT e AFMV com as variáveis independentes no período escolar total.

	AFT				AFMV			
	Modelo simples		Modelo múltiplo		Modelo simples		Modelo múltiplo	
	β	<i>p</i> -valor	β	<i>p</i> -valor	β	<i>p</i> -valor	β	<i>p</i> -valor
Sexo								
Masculino	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
Feminino	-2,66	<0,001	-2,79	<0,001	-1,54	<0,001	-1,62	<0,001
Ano de estudo								
2º ano	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
3º ano	-0,68	0,501	-0,65	0,531	-0,16	0,769	-0,14	0,790
4º ano	2,56	0,010	1,89	0,075	1,64	0,002	1,27	0,022
5º ano	-3,68	<0,001	-4,79	<0,001	-1,80	<0,001	-2,22	<0,001
Renda familiar mensal								
>3 salários	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
>1 e ≤3 salários	0,92	0,478	0,59	0,626	0,74	0,279	0,65	0,303
<1salário	1,00	0,402	0,60	0,616	0,72	0,254	0,62	0,323
Região censitária								
Maior renda	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
Menor renda	-0,37	0,648	-1,48	0,106	-0,05	0,907	-0,51	0,278
Escolaridade mãe								
Superior completo	Ref	-	-	-	Ref	-	-	-
Médio completo	-0,84	0,539	0,23	0,855	-0,93	0,200	-0,46	0,472
Fundamental completo	-0,41	0,772	0,40	0,768	-0,53	0,482	-0,24	0,737
Não estudou / Fundamental incompleto	-1,06	0,454	-0,01	0,993	-0,80	0,2878	-0,44	0,537
Escore z do IMC	-0,70	0,017	-0,37	0,171	-0,55	<0,001	-0,37	0,009

5. DISCUSSÃO

Este estudo objetivou estimar o padrão de AF com acelerometria no período escolar e identificar a associação com os fatores socioeconômicos da família, sociodemográficos e estado nutricional de alunos do 2º ao 5º ano do ensino fundamental das escolas públicas municipais de Florianópolis. Devido à falta de consenso na literatura atual em relação ao tratamento de dados de acelerometria, foram verificadas as diferenças entre estimativas em minutos de AF obtidas com diferentes *epochs* e pontos de corte para auxiliar a tomada de decisão na escolha de uma *epoch* e um ponto para realizar as análises subsequentes do estudo.

Os resultados mostraram um efeito estatisticamente significativo do comprimento da *epoch* sobre as estimativas de AFT e AFMV. As *epochs* curtas estimaram menos tempo de AFT e mais tempo de AFMV. Além disso, as *epochs* menores apresentaram menor variabilidade nas estimativas de AFT e AFMV do que as *epochs* longas. Dentre os três pontos de corte utilizados neste estudo, o de Puyau et al. (2002) apresentou menor variabilidade quando comparado aos demais.

Esses achados corroboram com estudos anteriores que afirmam que as *epochs* menores devem ser preferidas na estimativa da AF de crianças, devido ao padrão diferenciado de atividade desta população (KIM et al., 2012; TROST et al., 2011; CHINAPAW et al., 2010). Uma *epoch* maior (ex.: 60s) poderia não captar a AF de crianças que alternam pequenos episódios de atividade moderada ou vigorosa com episódios de outras intensidades (ex.: leve ou sedentária) em um intervalo de tempo muito curto, visto que crianças se engajam em episódios esporádicos de AF com intensidades variadas ao invés de atividades planejadas, com tempo definido (BAQUET et al., 2007; BAILEY et al., 1995).

As diferenças entre as estimativas de AFT e AFMV com os três pontos de corte utilizados eram esperadas devido aos diferentes aspectos metodológicos utilizados para definir cada limiar (diferentes critérios utilizados para definir a intensidade da atividade física, o tamanho e o perfil da amostra, protocolo de estudo e procedimentos estatísticos) (ROMANZINI et al., 2012). O ponto de corte desenvolvido por Puyau et al. (2002) foi escolhido para verificar o padrão de AF das crianças por ter mostrado menor variabilidade em comparação às demais utilizadas neste estudo.

Em média 15,09% e 5,45% do período escolar foram despendidos em AFT e AFMV, respectivamente. Embora a maior parte da AFMV

realizada na escola tenha sido proveniente das aulas de EF (44,99%), menos de 10% do tempo de aula foi gasto em AFMV, mostrando que grande parte da aula de EF é gasta com atividades sedentárias e leves. Valores semelhantes foram encontrados no recreio, que correspondeu à aproximadamente 30% de toda a AFMV realizada na escola e em apenas 13,48% do tempo os escolares se engajaram neste tipo de atividade.

Em relação às aulas de EF, é recomendado que pelo menos 50% do tempo da aula sejam destinados à AFMV (AFPE, 2008; U.S. DHH, 2000). Estudos alertando sobre o pouco tempo utilizado em AFMV nas aulas de EF já foram observados a mais de duas décadas (SIMONS-MORTON et al., 1998; SARKIN et al., 1997; PARCEL et al., 1987; FAUCETTE et al., 1990). Mais recentemente, dados do NICHD (*National Institute of Child Health and Human Development Study of Early Child Care and Youth Development Network*) provenientes de 684 escolas do ensino fundamental mostraram que escolares norte-americanos gastaram em média 37% do tempo das aulas de EF em AFMV (AMA, 2003).

Numa revisão sistemática da literatura, Lonsdale et al. (2013) analisaram 14 estudos de intervenção (publicados até 2012) realizados para incrementar os níveis de AF durante as aulas de EF no Reino Unido, EUA, Austrália e Bélgica. Os autores constataram que intervenções nas aulas de EF são efetivas e podem aumentar mais de 20% o tempo gasto em AFMV neste período. Os resultados do presente estudo mostraram a necessidade de implementar ações que aumentem o engajamento dos escolares em AFMV durante as aulas de EF nas escolas de rede municipal de ensino de Florianópolis.

Um estudo com escolares franceses de seis a 11 anos encontrou resultados semelhantes ao observado no período do recreio no presente estudo. Baquet et al. (2014) observaram que os escolares gastaram entre 23,7% (meninas) e 32,1% (meninos) do período do recreio em AFMV. Ridgers et al., (2011) encontraram resultados mais otimistas, variando de 35,2% (meninas) a 48,8% (meninos) do período do recreio despendido em AFMV em escolares do ensino básico dos EUA. Os resultados destes estudos concordam que mais da metade do período do recreio é gasto pelos escolares com atividades sedentárias.

Os achados do presente estudo são preocupantes tendo em vista que as aulas de EF e o recreio são as principais oportunidades de AF durante o período escolar (GUINHOYA et al., 2009). Considerando o sistema de ensino da rede municipal de Florianópolis que oferece três aulas semanais de EF (com duração de 45 minutos cada) e um intervalo

de recreio em cada dia escolar (com duração de 15 minutos), se 50% deste tempo fosse destinado ao engajamento das crianças em AFMV, elas alcançariam mais de um terço das metas semanais de AF para a infância, recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (2010).

A literatura tem apontado como principais fatores associados ao engajamento predominante em atividades sedentárias na escola os aspectos individuais e comportamentais das crianças e organizacionais da escola (RIDGERS et al., 2013). Stanley et al. (2012) destacaram a associação negativa da AF na escola com o sexo (feminino), idade (crianças mais velhas), falta de acesso à locais específicos para prática ou de equipamentos disponíveis, bem como a menor duração do período do recreio.

Foi observado que os meninos passam mais tempo em AFT e AFMV do que as meninas no período escolar total e nas aulas de EF. Estudos apontando que os meninos se engajam em mais AF do que as meninas são comumente encontrados na literatura, tanto em AF habitual (SALLIS et al., 2000; VAN DER HORST et al., 2007; HINKLEY et al., 2008) quanto em contextos específicos de AF, como o período escolar (BEIGHLE et al., 2006; RIDGERS et al., 2006; , RIDGERS et al., 2009; NETTLEFOLD et al., 2011; HARTEN et al., 2008; SARKIN et al., 1997). A influência do sexo no tipo e intensidade de AF pode ser explicada pelas diferenças biológicas e comportamentais entre meninos e meninas, mas principalmente pelo contexto social da escola (STANLEY et al., 2012; BAQUET et al., 2014). Os meninos tipicamente veem a escola como uma oportunidade de se envolver em comportamentos competitivos e desportivos e tendem a dominar os espaços de lazer no pátio da escola, enquanto as meninas tendem a se envolver em atividades sociais e predominantemente sedentárias (STANLEY et al., 2012; BLATCHFORD et al., 2003)

O tempo gasto em AFT e AFMV aumentou conforme o ano de estudo, mas houve um declínio do 4º para o 5º ano. Poucos estudos têm investigado as diferenças de AF entre os anos de estudo durante o período escolar. Em um estudo realizado no Reino Unido durante o recreio não foram encontradas diferenças entre o 3º, 5º e 7º ano e também entre os anos iniciais e finais do ensino primário (RIDGERS et al., 2005). Beighle et al (2006) não observaram diferenças estatisticamente significantes entre o 3º e o 5º anos ao analisarem o total de passos e minutos de AF durante todo o período escolar. Entretanto, a análise dos anos de estudo remete às diferenças no nível de AF durante o crescimento. Gidlow et al. (2008) encontraram declínios nos níveis de AF associados à idade. Um revisão sistemática realizada por Stanley et

al. (2012), com 22 estudos publicados entre 1990 e 2011, analisou os fatores associados à AF na escola e fora da escola constatando que existe associação negativa da idade com o tempo despendido em AF.

Fato que merece destaque nos resultados do presente estudo, em relação ao ano de estudo, é o aumento de AFT e AFMV até o 4º ano e o declínio do 4º para o 5º ano. Essa diferença poderia ser explicada, principalmente, pela passagem da infância para o início da adolescência. A diminuição da AF na adolescência é um fenômeno comum descrito na literatura e está relacionado às mudanças fisiológicas e psicossociais desta faixa etária (DUMITH et al., 2011)

Neste estudo foram utilizadas duas variáveis diferentes para representar o nível socioeconômico: a renda familiar mensal e a região censitária da escola. Os resultados entre as duas variáveis foram divergentes e, devido aos vieses a que estão sujeitas estas medidas auto relatadas e ao número elevado de dados não informados na variável de renda familiar mensal, pode-se considerar como um melhor indicador de renda a região censitária a qual a escola pertence. Os sujeitos das escolas localizadas nas regiões de maior renda fizeram mais AFT e AFMV durante a EF. Os achados na literatura quanto à AF e nível socioeconômico (SE) são bastante conflitantes (PARRISCH et al., 2009; GONZALEZ-SUAREZ et al., 2009), entretanto, quando é avaliado apenas o período escolar, os estudos têm mostrado associação entre nível SE e AF. Baquet et al. (2014) identificaram que o tempo de AF de crianças francesas no recreio difere de acordo com o nível SE. Os autores relataram que crianças com baixo *status* SE passam mais tempo em atividades leves e muito vigorosas enquanto crianças de alto nível SE passam mais tempo em AFMV. Seabra et al. (2013) concluíram que, em Portugal, o envolvimento das crianças em AF é dependente do sexo e do nível SE. House (2001) destacaram os efeitos das desigualdades SE sobre a participação de crianças em AF e afirmaram que classes sociais mais altas transmitem atitudes positivas em relação à AF, que influenciam as atitudes das crianças para comportamentos relacionados à saúde.

A relação entre o estado nutricional e o envolvimento de escolares em AF não está clara na literatura. Cadogan et al. (2014) realizaram análise transversal com dados de um estudo nacional da Irlanda (*Growing Up*) no qual foram avaliados 8568 escolares do 9º ano e observaram que o sobrepeso foi negativamente associado com envolvimento em AFM e AFV. Entretanto, estudos que avaliaram a associação do estado nutricional em períodos específicos de tempo não têm encontrado relação com AF. Hesketh et al. (2008) avaliaram a AF

através do relato de pais de 854 escolares australianos de 8 a 13 anos no período após a escola e não encontraram associação de AFMV com escore-z do IMC. No estudo do comportamento de adolescentes (média de idade: 14,1 anos) durante o recreio e o almoço, Ridgers et al. (2013) não encontraram associação do estado nutricional com AFMV tanto em dados transversais quanto longitudinais. Por outro lado, um estudo realizado nos EUA encontrou associação negativa entre obesidade e características da AF na escola, como número médio de aulas de EF por semana e a proporção de alunos envolvidos em atividades esportivas extracurriculares, mostrando que escolares com peso normal se envolveram mais em AF no período escolar do que os obesos (O'MALLEY et al., 2009). Nosso estudo mostrou que embora associação significativa entre o escore z do IMC e AFMV tenha sido observada somente no período escolar total, a relação foi sempre negativa em todos os períodos escolares. Ou seja, crianças com maiores valores de IMC apresentaram menor engajamento em AF na escola.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. ASPECTOS RELEVANTES E LIMITAÇÕES

Alguns pontos fortes e limitações deste estudo devem ser destacados. Ressalta-se como ponto forte deste estudo o uso de uma medida direta para estimar AF. Além disso, foram utilizadas análises estatísticas que indicaram os parâmetros de menor variância para definir a melhor *epoch* e ponto de corte para estimar os minutos de AF dos escolares, devido à falta de uma medida de referência para estimar a AFT dos escolares. Outro ponto positivo refere-se ao tamanho da amostra e sua representatividade, uma vez que foi composta de aproximadamente 10% das crianças das escolas públicas municipais, cobrindo todas as regiões da cidade de Florianópolis.

Dentre as limitações citam-se a possibilidade de reatividade dos escolares pelo uso do acelerômetro, embora tenham sido utilizados por dois dias consecutivos. Além disso, o tempo de coleta de dados ficou limitado a apenas um dia da semana escolar, com aula de EF, não sendo permitido inferir qual o padrão de AF dos escolares no período escolar em dias que não há aula de EF. Outra limitação foi a ausência de informações sobre fatores ambientais do contexto escolar, as quais também podem influenciar o padrão de AF. Finalmente, ressalta-se a natureza transversal do estudo, que impossibilita a determinação de causa e efeito entre as variáveis exploratórias e o desfecho.

6.2. SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Este estudo examinou apenas a associação da AFT e AFMV no período escolar com fatores individuais (sexo, ano de estudo, escolaridade da mãe e IMC) e sociais (região censitária da escola) em uma amostra de escolares do 2º ao 5º ano, sendo assim sugere-se que estudos futuros avaliem:

- As demais intensidades de atividade: sedentária, leve, moderada e vigorosa.
- Os tipos de atividade nas quais os escolares se envolvem no período do recreio e das aulas de EF.
- A associação da AF com fatores ambientais e organizacionais do contexto escolar, como espaço e materiais disponíveis, acesso às

áreas próprias para AF, supervisão de adultos durante a realização das AF, entre outros.

6.3. CONCLUSÕES

Com base nos achados deste estudo conclui-se que *epochs* mais curtos devem ser preferidos para estimar AF de crianças. O ponto de corte de Puyau et al. (2002) apresenta menor variabilidade na estimativa de AFT e AFMV de crianças quando comparado aos pontos de corte de Evenson et al. (2008) e Freedson et al. (2005). Os escolares do 2º ao 5º ano de escolas públicas municipais de Florianópolis gastam a maior parte do recreio e das aulas de EF em comportamento sedentário. Os meninos passam mais tempo em AFT e AFMV do que as meninas no período escolar total e nas aulas de EF. O tempo gasto em AFT e AFMV aumentou conforme o ano de estudo, exceto do 4º para o 5º ano, onde ocorreu um declínio. Os sujeitos obesos gastaram menos tempo em AFMV comparados aos escolares com peso normal durante todo o período escolar. Os sujeitos das escolas localizadas nas regiões de maior renda fazem mais AFT e AFMV durante a EF.

REFERÊNCIAS

ACTIVE HEALTHY KIDS CANADA. **Is active play extinct?** Report Card on physical activity for children and youth. Canada, 2012.

AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION. Frequency and Intensity of Activity of Third-Grade Children in Physical Education. **Arch Pediatr Adolesc Med**, v. 157, 2003.

ASSOCIATION FOR PHYSICAL EDUCATION. Health position paper. **Phys. Educ. Matters**, v. 3, p. 8-12, 2008.

BAILEY, R. C.; OLSON, J.; PEPPER, S. L.; PORSZASZ, J.; BARSTOW, T. J.; COOPER, D. M. The level and tempo of children's physical activities: an observational study. **Med Sci Sports Exerc**, v. 27, n. 7, p1033-1041, 1995.

BAQUET, G. G.; VAN PRAAGH, E. B. S. Improving physical activity assessment in pre pubertal children with high frequency accelerometry monitoring: a methodological issue. **Prev Med**, v.44, n.2, p.143-147, 2007.

BAQUET, G.; RIDGERS, N. D.; BLAES, A.; AUCOUTURIER, J.; PRAAGH, E. V.; BERTHOIN, S. Objectively assessed recess physical activity in girls and boys from high and low socioeconomic backgrounds. **BMC Public Health**, v. 14, 2014.

BEIGHLE, A.; MORGAN, C. F.; LE MASURIER, G.; PANGRAZI, R. P.; Children's physical activity during recess and outside of school. **J Sch Health**, v. 76, n. 10, p. 516-510, 2006.

BLATCHFORD, P.; BAINES, E.; PELLEGRINI, A. D. The social context of school playground games: sex and ethnic differences, and changes over time after entry to school. **Br J Dev Psychol**, v. 21, p. 481-505, 2003.

BODDY, L. M.; FAIRCLOUGH, S. J.; ATKINSON, G.; STRATTON, G. Changes in cardiorespiratory fitness in 9- to 10.9-year-old children: SportsLinx 1998–2010. **Med. Sci. Sports Exerc**, v. 44, p. 481–486, 2012.

CADOGAN, S. L.; KEANE, E.; KEARNEY, P. M. The effects of individual, family and environmental factors on physical activity levels in children: a cross-sectional study. **BMC Pediatr**, v. 14, n. 1, 2014.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. School health guidelines to promote healthy eating and physical activity. **Morb Mortal Wkly Rep**, v. 60, n. 1, 2011.

CHINAPAW, M. J. M; MOKKINK, L. B.; van POPPEL, M. N.; van MECHELEN, W.; TERWEE, C. B. Physical Activity Questionnaires for Youth: A systematic review of measurement propriets. **Sports Medicine**, v. 40, n. 7, 2010.

COSTA, F. F. da.; de ASSIS, M. A. A.; LEAL D. B.; CAMPOS, V. C.; KUPEK, E.; CONDE, W. L. Mudanças no consumo alimentar e atividade física de escolares de Florianópolis, SC, 2002-2007. **Rev Saúde Pública**, v. 46(Supl), 2012a.

COSTA, F. F. da.; SILVA, K. S.; SCHMOELZ, C. P.; CAMPOS, V. C.; de ASSIS, M. A. A. Longitudinal and cross-sectional changes in active commuting to school among Brazilian schoolchildren. **Preventive Medicine**, v. 55, n. 3, p. 212-214, 2012b.

COX, M.; SCHOFIELD, G.; KOLT, G. S. Responsibility for children's physical activity: parental, child, and teacher perspectives. **J Sci Med Sport**, v. 13, p. 46-52, 2010.

CRAWFORD, D. **The Future of Sport in Australia**. Commonwealth of Australia, Canberra, 2009.

de ASSIS M. A. A.; de PIETRO, P. F.; KUPEK, E.; TAKASE, E.; CALVO, M. C.; FREITAS, S. F. T. Projeto de Pesquisa: **Desenvolvimento e avaliação de um sistema de monitoramento do consumo alimentar e de atividade física de escolares de 7 a 10 anos**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, 41 p., 2011.

de BOURDEAUDHUIJ, I.; SIMON, C.; de MEESTER, F.; van LENTHE, F.; SPITTAELS, H.; LIEN, N.; FAGGIANO, F.; MERCKEN L.; MOORE, L.; HAERENS, L. Are physical activity interventions equally effective in adolescents of low and high socio-economic status (SES): results from the European Teenage project. **Health Educ Res**, v. 26, n. 1, p. 119-130, 2011.

- de ONIS M.; ONYANGO, A. W.; BORGHI, E.; SIYAM, A.; NISHIDA C.; SIEKMANN, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ**, v. 85, p.660–667, 2007.
- DOBBINS, M.; de CORBY, K.; ROBESON, P.; HUSSON, H.; TIRILIS, D. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6–18. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 2, 2009.
- DOLLMAN, J.; NORTON, K.; NORTON, L. Evidence for secular trends in children’s physical activity behaviour. **Br J Sports Med**, v. 39, p. 892-897, 2005.
- DUMITH, S. C.; GIGANTE, D. P.; DOMINGUES, M. R.; KOHL, H. W. Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. **Int J Epidemiol**, v. 40, n. 3, p. 685-98, 2011.
- EATHER, N.; MORGAN, P. J.; LUBANS, D. R. Improving the fitness and physical activity levels of primary school children: results of the Fit-4-Fun group randomized controlled trial. **Prev Med**, v. 56, n. 1, p.12-19, 2013.
- EKELUND, U.; TOMKINSON, G.; ARMSTRONG, N. What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends. **Br J Sports Med**, v. 45, n. 11, p. 859–865, 2011.
- EVENSON, K. R.; CATELLIER, D. J.; GILL, K.; ONDRAK, K. S.; MCMURRAY, R. G. Calibration of two objective measures of physical activity for children. **J Sports Sci**, v. 26, n. 14, p. 1557-65, 2008.
- FAUCETTE, N.; MCKENZIE, T. L.; PATTERSON, P. Descriptive analysis of nonspecialist elementary physical education teachers’ curricular choices and class organization. **J Teaching Phys Educ**, v. 9, p. 284-293, 1990.
- FEIN, A. J.; PLOTNIKOFF R. C.; WILD, C.; SPENCE, J. C. Perceived environment and physical activity in youth. **Int J Behav Med**, v. 11, n. 3, p. 135-142, 2004.
- FREEDSON, P.; POBER, D.; JANZ, K. F. Calibration of accelerometer output for children. **Med Sci Sports Exerc**, v. 37, n. Supplement, p. S523-S530, 2005.

GIDLOW, C. J.; COCHRANE, T.; DAVEY, R.; SMITH, H. In-school and out-of-school physical activity in primary and secondary school children. **J Sports Sci**, v. 26, n. 13, p. 1411-1419, 2008.

GONZALEZ-SUAREZ, C. B.; GRIMMER-SOMERS, K. Physical activity pattern of prepubescent Filipino school children during school days. **J School Health**, v. 79, n. 7, p. 304-311, 2009.

GRAAUW, S. M. de, GROOT, J. E. de, BRUSSEL, M. E. S., TAKKEN, T. Review of Prediction Models to Estimate Activity-Related Energy Expenditure in Children and Adolescents. **Int J Ped**. 2010.

GUINHOUYA, B. C.; LEMDANI, M.; APÉTÉ, G. K.; DUROCHER, A.; VILHELM, C.; HUBERT, H. How School Time Physical Activity Is the “Big One” for Daily Activity Among Schoolchildren: A Semi-Experimental Approach. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 6, 2009.

HARDY, L. L.; KING, L.; ESPINEL, P.; COSGROVE, C.; BAUMAN, A.; Schools Physical Activity and Nutrition Survey (SPANS) 2010: Full Report. **NSW Ministry of Health**, Sydney, 2010.

HARTEN, N.; OLDS, T.; DOLLMAN, J. The effects of gender, motor skills and play area on the free play activities of 8–11 year old school children. **Health Place**, v. 14, p. 386-393, 2008.

HAUG, E.; TORSHEIM, T.; SALLIS, J. F.; SAMDAL, O. The characteristics of the outdoor school environment associated with physical activity. **Health Educ Res**, v. 25, p. 248-256, 2010.

HAUG, E.; TORSHEIM, T.; SAMDAL, O. Physical environmental characteristics and individual interests as correlates of physical activity in Norwegian secondary schools: the health behaviour in school-aged children study. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 5, 2008.

HESKETH, K.; GRAHAM, M.; WATERS, E. Children's after-school activity: associations with weight status and family circumstance. **Pediatric exercise science**, v. 20, n.1, 2008.

HINKLEY, T.; CRAWFORD, D.; SALMON, J.; OKELY, A. D.; HESKETH, K. Preschool children and physical activity a review of correlates. **Am J Prev Med**, v. 34, p. 435-441, 2008.

HOUSE, J. Understanding social factors and inequalities in health: 20th century progress and 21st century prospects. **J Health Soc Behav**, v. 43, p. 125–142, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Informação Demográfica e Socioeconômica número 28. Indicadores Sociais Municipais. Uma análise dos resultados do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em:

http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_20082009_encaa.pdf. Acesso em: 05 de março de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008–2009. Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em:

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/indicadores_sociais_municipais/indicadores_sociais_municipais.pdf. Acesso em: 05 de março de 2013.

INTERNATIONAL UNION FOR HEALTH PROMOTION. **Achieving Health Promoting Schools:** Guidelines for Promoting Health in Schools. Cedex, France, 2008.

KIM, Y.; BEETS, M. W.; PATE, R. R.; BLAIR, S. N. The effect of reintegrating Actigraph accelerometer counts in preschool children: comparison using different epoch lengths. **J Sci Med Sport**, v. 16, n. 2, p. 129-34, 2013.

KIM, Y.; BEETS, M. W.; WELK, G. J. Everything you wanted to know about selecting the "right" Actigraph accelerometer cut-points for youth, but...: a systematic review. **J Sci Med Sport**, v. 15, n. 4, p. 311-21, Jul 2012.

KRIEMLER, S.; ZAHNER, L.; SCHINDLER, C.; MEYER, H. E.; HARTMANN, T.; HEBESTREIT, H.; BRUNNERLA ROCCA, H. P.; van MECHELEN, W.; PUDER, J. J. Effects of a school-based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary school children: cluster randomised controlled trial. **BMJ**, v. 340, 2010.

LEAL, D. B.; de ASSIS, M. A.; GONZALEZ-CHICA, da.; da COSTA, F. F. Trends in adiposity in Brazilian 7-10-year-old schoolchildren: evidence for increasing overweight but not obesity between 2002 and 2007. **Annals of human biology**, v. 41, n. 3, p. 255-262, 2014.

LOHMAN, T.G; ROCHE, A.F.E; MARTORELL, R. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, p. 44-45, 1991.

LONSDALE, C.; ROSENKRANZ, R. R.; PERALTA, L. R.; BENNIE, A.; FAHEY, P.; LUBANS, D. R. A systematic review and meta-analysis of interventions designed to increase moderate-to-vigorous physical activity in school physical education lessons. **Prev Med**, v. 56, n. 2, p. 152-161, 2013.

LOPRINZI, P. D., LEE, H., CARDINAL, B. J., CRESPO, C. J., ANDERSEN, R. E., SMIT, E. The relationship of ActiGraph accelerometer cut-point for estimating physical activity with selected health outcomes: results from NHANES 2003-06. **Phy Educ Rec Dance**, v. 83, n. 3. 2011.

MATTOCKS, C.; LEARY, S.; NESS, A.; DEERE, K.; SAUNDERS, J.; TILLING, K.; KIRKBY, J.; BLAIR, S. N.; RIDDOCH, C. Calibration of an accelerometer during free-living activities in children. **Int J Pediatr Obes**, v. 2, p. 218-226, 2007.

MCCLAIN, J. J.; ABRAHAM, T. L.; BRUSSEAU, T. A. JR.; TUDOR-LOCKE, C. Epoch length and accelerometer outputs in children: comparison to direct observation. **Med Sci Sports Exerc**, v. 40, n. 12, p. 2080-2087, 2008.

MOTA J, SUVA P, SANTOS MP, RIBEIRO JC, OLIVERIRA J, DUARTE JA. Physical activity and school recess time: differences between the sexes and the relationship between children's playground physical activity and habitual physical activity. **J Sports Sci**, v. 23, n. 3, 2005.

NETTLEFOLD, L.; MCKAY, H. A.; WARBURTON, D. E. R.; MCGUIRE, K. A.; BREDIN, S. S. D.; NAYLOR, P. J. The challenge of low physical activity during the school day: at recess, lunch and in physical education. **Br J Sports Med**, v. 45, n. 10, 2011.

NICHOL, M. E.; PICKETT, W.; JANSSEN, I. Associations between school recreational environments and physical activity. **J Sch Health**, n. 79, p. 247-254, 2009.

O'MALLEY, P. M.; JOHNSTON, L. D.; DELVA, J.; TERRY-MCEL RATH, Y. M. School physical activity environment related to student obesity and activity: a national study of schools and students. **J Adolesc Health**, v. 45, p. 71-81, 2009.

PALLAN, M. J.; ADAB, P.; SITCH, A. J.; AVEYARD, P. Are school physical activity characteristics associated with weight status in primary school children? A multilevel cross-sectional analysis of routine surveillance data. **Arch Dis Child**, v. 99, n. 2, p. 135-141, 2014.

PARCEL, G. S.; SIMONS-MORTON, B. G.; O'HARA, N. M.; BARANOWSKI, T.; KOLBE, L. J.; BEE, D. E. School promotion of healthful diet and exercise behavior: an integration of organizational change and social learning theory interventions. **J Sch Health**, v. 57, p. 150-156, 1987

PARRISH, A. M.; IVERSON, D.; RUSSELL, K.; YEATMAN, H. Observing children's playground activity levels at 13 Illawarra primary schools using CAST2. **J Phys Act Health**, v. 6, sup. 1, 2009.

PARRISH, A. M.; YEATMAN, H.; IVERSON, D.; RUSSELL, K. Using interviews and peer pairs to better understand how school environments affect young children's playground physical activity levels: a qualitative study. **Health Educ Res**, v. 27, n. 2, p.269-280, 2012.

PATE, R. R., ALMEIDA, M. J., MCLVER, K. L., PFEIFFER, K. A., DOWDA, M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. **Obesity**, v. 14, n. 11, 2006.

POPKIN, B. M. The nutrition transition and obesity in the developing world. **J Nutr**, v. 131, Sup., p. 871-873, 2001.

PUYAU, M, R., ADOLPH, A. L., VOHRA, F. A., BUTTE, N. Validation and calibration of physical activity monitors in children. **Obesity**, v. 10, n. 3, 2002.

RIDGERS, N. D.; FAIRCLOUGH, S. J.; STRATTON, G. Variables associated with children's physical activity levels during recess: the A-CLASS project. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 7, 2010.

RIDGERS, N. D.; SAINT-MAURICE, P. F.; WELK, G. J.; SIAHPUSH, M.; HUBERTY, J. Differences in Physical Activity During School Recess. **Journal of School Health**. V. 81, n. 9, 2011.

RIDGERS, N. D.; STRATTON, G.; FAIRCLOUGH, S. J. Assessing physical activity during recess using accelerometry. **Prev Med**, v. 41, n. 1, p. 102-107, 2005.

RIDGERS, N. D.; STRATTON, G.; FAIRCLOUGH, S. J. Physical activity levels of children during school playtime. **Sports Med**, v. 36, n. 4, p. 359-371, 2006.

RIDGERS, N. D.; STRATTON, G.; FAIRCLOUGH, S. J.; TWISK, J. W. Long-term effects of a playground markings and physical structures on children's recess physical activity levels. **Prev Med**, v. 44, n. 5, p. 393-397, 2007.

RIDGERS, N. D.; TÓTH, M.; UVACSEK, M. Physical activity levels of Hungarian children during school recess. **Prev Med**, v. 49, n. 5, p. 410-412, 2009.

RIDGERS, N. D.; TIMPERIO, A.; CRAWFORD, D.; SALMON, J. What factors are associated with adolescents' school break time physical activity and sedentary time? **PLoS One**, v. 8, n. 2, 2013.

ROMANZINI, M.; PETROSKI, E. L.; REICHERT, F. F. Limiars de acelerômetros para a estimativa da intensidade da atividade física em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. **Rev Bras de Cineantrop e Des Hum**, v. 14, n. 1, 2012.

SALLIS, J. F.; MCKENZIE, T. L.; BEETS, M.W.; BEIGHLE, A.; ERWIN, H.; LEE, S. Physical education's role in public health: steps forward and backward over 20 years and hope for the future. **Res Q Exerc Sport**, v. 83, p. 125-135, 2012.

SALLIS, J. F.; PROCHASKA, J. J.; TAYLOR, W. C. A review of correlates of physical activity of children and adolescents. **Med Sci Sports Exerc**, v. 32, p. 963-975, 2000.

SALMON, J.; BOOTH, M. L.; PHONGSAVAN, P.; MURPHY, N.; TIMPERIO, A.; Promoting physical activity participation among children and adolescents. **Epidemiol Rev**, v. 29, p. 144-159, 2007.

SARKIN, J. A.; MCKENZIE, T. L.; SALLIS, J. F.; Gender differences in physical activity during fifth-grade physical education and recess periods. **J Teaching Phys Educ**, v. 17, p. 99-106, 1997.

SEABRA A, MENDONÇA D, MAIA J, WELK G, BRUSTAD R, FONSECA AM, SEABRA AF. Gender, weight status and socioeconomic differences in psychosocial correlates of physical activity in schoolchildren. **J Sci Med Sport**, v. 16, n. 4, p. 320-326, 2013.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. **SME incentiva mais tempo de crianças na escola.** Prefeitura de Florianópolis, 2014.

Disponível em:

<http://www.pmf.sc.gov.br/mobile/index.php?pagina=notpagina¬i=11130>. Acesso em: 10 de abril de 2014.

SIMONS-MORTON, B. G.; PARCEL, G. S.; O'HARA, N. M. Implementing organizational changes to promote healthful diet and physical activity at school. **Health Educ Q**, n. 15, v. 115-130, 1998.

SIRARD, J. R., TROST, S. G., PFEIFFER, K. A., DOWDA, M., PATE, R. R. Calibration and evaluation of an objective measure of physical activity in preschool children. **Human Kinetics Publishers**, v. 3.2005.

STANLEY, R. M.; RIDLEY, K.; DOLLMAN, J. Correlates of children's time-specific physical activity: A review of the literature. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v.9, 2012.

STANLEY, R. M.; RIDLEY, K.; OLDS, T. S.; The type and prevalence of activities performed by Australian children during the lunchtime and after school periods. **J Sci Med Sport**, v. 14, n. 3, p. 227-232, 2011.

THOMAS, J.; NELSON, J.; SILVERMAN, S. **Métodos de pesquisa em atividade física.** Porto Alegre: Artmed, 2012. 6º ed.

TOMKINSON, G. R.; OLDS, T. S. Secular changes in aerobic fitness test performance of Australasian children and adolescents in: Pediatric Fitness. Secular trends and Geographic Variability. **Med. Sports Sci**, v. 50, p. 168-182, 2007.

TREMBLAY, M. S.; SHIELDS, M.; LAVIOLETTE, M.; CRAIG, C. L.; JANSSEN, I.; GORBER, S. C. Fitness of Canadian children and youth: results from the 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. **Health Rep**, v. 21, 2010

TREUTH, M. S.; SCHMITZ, K.; CATELLIER, D. J.; MCMURRAY R. G.; MURRAY, D. M.; ALMEIDA, M. J.; GOING, S.; NORMAN, J. E.; PATE, R. Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. **Med Sci Sports Exerc**, v. 36, n. 7, p. 1259-1266, 2004.

TREUTH, M. S.; SHERWOOD, N. E.; BARANOWSKI, T.; BUTTE, N. F.; JACOBS, D. R. JR.; MCCLANAHAN, B.; GAO, S.; ROCHON, J.; ZHOU, A.; ROBINSON, T. N.; PRUITT, L.; HASKELL, W.; OBARZANEK, E. Physical activity self-report and accelerometry

measures from the Girls health Enrichment Multi-site Studies. **Prev Med**, v. 38, sup., p. 43-49, 2004.

TROST, S. G.; LOPRINZI, P. D.; MOORE, R.; PFEIFFER, K. A.; Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 7, p. 1360-1368, 2011.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Physical activity guidelines**. .S. Government Printing Office, Washington, DC, 2009.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Understanding and Improving Health**. U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 2000. 2ed.

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**, v. 8, p. 67, 2011a.

van CAUWENBERGHE, E.; LABARQUE, V.; TROST, S. G.; de BOURDEAUDHUIJ, I.; CARDON, G. Calibration and comparison of accelerometer cut points in preschool children. **Int J Pediatr Obes**, v. 6, n. 2, 2011b.

van DER HORST, K.; PAW, M. J.; TWISK, J. W.; van MECHELEN, W. A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. **Med Sci Sports Exerc**, v. 39, p. 1241-1250, 2007.

van der PLOEG, K. A.; WU, B.; MCGAVOCK, J.; VEUGELERS, P. J. Physical Activity Among Canadian Children on School Days and Nonschool Days. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 9, 2012.

VERSTRAETE, S. J. M.; CARDON, G. M.; de CLERQ, D. L. R.; de BOURDEAUDHUIJ, I. M. M. Increasing children's physical activity levels during recess periods in elementary schools: the effects of providing game equipment. **Eur J Public Health**, v. 16, p. 415-419, 2006.

WANG, Y.; LOBSTEIN, T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. **Int J Pediatr Obes**, v. 1, p. 11-25, 2006.

WILLENBERG, L. J.; ASHBOLT, R.; HOLLAND, D.; GIBBS, L.; MACDOUGALL, C.; GARRARD, J.; GREEN, J. B.; WATERS, E. Increasing school playground physical activity: a mixed methods study

combining environmental measures and children's perspectives. **J Sci Med Sport**, v. 13, n. 210-216, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global recommendations on physical activity for health**. 2010, 56 p.

ZASK, A.; van BEURDEN, E.; BARNETT, L.; BROOKS, L. O.; DIETRICH, U. C. Active school playgrounds-myth or reality? results of the 'move it groove it' project. **Prev Med**, v. 33, p. 402-408, 2001.

ANEXO A

Parecer Consubstanciado Nº: 2250/11

Data de Entrada no CEP: 28/09/2011

Título do Projeto: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DO CONSUMO ALIMENTAR E DE ATIVIDADE FÍSICA DE ESCOLARES DE 7 A 10 ANOS

Pesquisador Responsável: Maria Alice Altenburg de Assis

Pesquisador Principal: Emil Kupek, Emilio Takase, Maria Cristina Marino Calvo, Sérgio Fernando Torres de Freitas, Patricia Faria Di Pietro, Adair da Silva Lopes Dalton Francisco de Andrade, Filipe Ferreira da Costa, Vanessa Davies, Jucemar Benedit, Danielle Biazzi Leal, Cristine Garcia Gabriel, Adriana de Mello Silva

Propósito: Convênio com o Ministério da Saúde

Instituição onde se realizará: Outras

Objetivos (Preenchido pelo pesquisador)

Gerar: Desenvolver e avaliar um sistema de monitoramento on-line dos comportamentos de atividade física e alimentação de escolares de 7 a 10 anos de idade. Específicos: Adaptar e validar o questionário QUADA/QUAFDA para o ambiente on-line; Avaliar a concordância entre medidas obtidas com o instrumento QUADA e a observação direta do consumo alimentar; Avaliar a correlação e concordância entre medidas objetivas da atividade física (acelerômetro) e observação direta com os resultados obtidos com o questionário QUAFDA; Determinar a reprodutibilidade do questionário QUADA/QUAFDA quando da sua administração em dois momentos distintos; Implementar e avaliar o desempenho de um sistema de monitoramento on-line dos comportamentos de atividade física e alimentação de escolares de 7 a 10 anos de idade. Analisar e comparar os indicadores obtidos com os estudos prévios realizados em Florianópolis-SC. Avaliar a adesão dos escolares ao PNAE.

Sumário do Projeto (Preenchido pelo pesquisador)

Breve introdução/Justificativa: O monitoramento dos comportamentos alimentares e de atividade física (AF) pode constituir importante estratégia para subsidiar intervenções em saúde pública destinadas a combater o crescimento da obesidade em nosso país e a promover saúde. Considerando-se a importância da alimentação escolar e da AF na formação de hábitos saudáveis, justificam-se os esforços de estudiosos, governantes e outros atores sociais no desenvolvimento de instrumentos que monitorem a alimentação disponibilizada e consumida na escola, bem como da AF realizada pelas crianças. Considerando que as novas tecnologias da informação estão acessíveis a um número cada vez maior de brasileiros e que existe uma tendência para a apropriação dos recursos da informática pela escola e pelas crianças (ProInfo e PROUCA), acredita-se que um sistema de monitoramento por meio de uma plataforma digital seja uma maneira mais eficiente de se obter dados destes dois comportamentos, subsidiando intervenções para a promoção da saúde.

Tamanho da Amostra: (indique como foi estabelecido): Na primeira etapa, considerando uma sensibilidade de 70% e um limite inferior de 55%, a amostra necessária para o estudo considerando um intervalo de confiança de 95% será de 114 crianças. Contudo, ao considerar que a validade do instrumento pode variar de acordo com a idade (7-8 vs 9-10 anos) e o gênero, consideraremos o tamanho da amostra de 228 crianças (114 para a faixa etária de 7-8 anos e 114 para a faixa etária 9-10 anos), que acrescido de 15% para as perdas e recusas resultará em 262 crianças. Na segunda etapa, uma amostra sistemática de 50% das turmas de ensino fundamental (2º ao 5º ano) da rede municipal de ensino de Florianópolis serão convidadas a participar do estudo, compreendendo, portanto, cerca de 3300 escolares, segundo dados do censo escolar de 2010. Adicionalmente, grupos focais serão realizados com professores, nutricionistas e técnicos da prefeitura municipal, incluindo uma quantidade de indivíduos que permita obter a saturação das categorias identificadas (~50)

Participantes / Sujeitos: (quem será o objeto da pesquisa): O público-alvo da pesquisa são os escolares de 7 a 10 anos (matriculados no 2º ao 5º ano) da rede municipal de ensino de Florianópolis. Os mesmos deverão estar regularmente matriculados em uma das 35 escolas da rede municipal que possuem ensino fundamental I.

03/11/11

CEPSH - Sistema Online

Adicionalmente, os demais atores envolvidos no sistema de monitoramento proposto (professores, nutricionistas, técnicos e outros) serão convidados a participar de grupos focais, com o objetivo de melhorar o instrumento QUAFDA e sugerir aspectos relacionados ao desenvolvimento do sistema.

Infraestrutura, do local onde será realizada a Pesquisa: Os grupos focais serão realizados nas próprias escolas e dependências da Prefeitura Municipal de Florianópolis, principalmente no Centro de Formação Continuada. Para a etapa de validação e implementação do sistema de monitoramento, os laboratórios de informática das escolas representarão o locus primário de coleta de dados. Adicionalmente, a observação direta do consumo alimentar e o registro da atividade física das crianças será realizado nos refeitórios, pátios e ginásios da escola durante a etapa de validação do instrumento.

Procedimentos / intervenções: (de natureza ambiental, educacional, nutricional, farmacológica): A primeira etapa corresponde ao desenvolvimento da versão digital do questionário a ser utilizado no sistema de monitoramento. Esta será desenvolvida por pessoal capacitado na área de programação e design de softwares e levará em consideração o resultados dos grupos focais realizados com professores e nutricionistas da PMF (nº de sujeitos = 50). A segunda etapa corresponde à validação do instrumento. Esta será desenvolvida em escola de período integral para permitir a observação do consumo alimentar e a filmagem das AFs realizadas pelas crianças. Os métodos de referência serão a observação direta (alunas de nutrição treinadas) e a filmagem dos recreios e aulas de educação física, que serão comparadas às informações dadas pelas crianças no questionário, (nº de sujeitos = 262). A última etapa trata da implementação e avaliação do sistema de monitoramento na rede de ensino da PMF, com perspectiva de envolver cerca de 3300 crianças, além dos demais atores envolvidos no processo.

Parâmetros avaliados: Para a validação da seção alimentar do questionário on-line, a observação direta do comportamento alimentar por acadêmicas de nutrição treinadas será desenvolvida. A validação da seção de atividade física envolve a filmagem das crianças nos ambientes da escola que permitem a prática de atividade física (pátios, ginásio, áreas abertas, etc.). Além disto, as crianças utilizaram acelerômetros durante o dia anterior ao dia de aplicação do questionário. Estes são aparelhos pequenos (tamanho aproximado de uma caixa de fósforo), que são fixados na cintura do avaliado com uma fita elástica para medir a aceleração do corpo das crianças e estimar o nível de atividade física.

"Outcomes": Com a implementação e avaliação da viabilidade de um sistema de monitoramento dos comportamentos de atividade física e alimentação de crianças em idade escolar, esperamos, que no futuro esta ferramenta possa ser adotada por gestores públicos como recurso para monitorar dois importantes comportamentos de saúde, bem como auxiliar na avaliação, desenvolvimento e aprimoramento de políticas públicas voltadas para esta população específica, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar. Como produtos acadêmicos, esperam-se a publicação de pelo menos dois artigos em periódicos internacionais; dois artigos em periódico nacional; apresentações de temas livres em eventos científicos nacionais e internacionais; produção de no mínimo uma tese de doutorado; além do treinamento e orientação de acadêmicos dos cursos de Graduação em Nutrição, Psicologia, Ciências da Computação e Educação Física da UFSC.

Comente sobre os riscos para os participantes deste estudo: Ressalta-se que a pesquisa não expõe os participantes a nenhum tipo de risco físico, nem tão pouco a qualquer tipo de constrangimento.

Descreva como os participantes serão recrutados incluindo modos de divulgação e quem irá obter o consentimento: Antes da realização do estudo, pelo menos um evento será realizado para sensibilizar os atores que fazem parte da instituição PMF e estão envolvidos no estudo. Para os pais e/ou responsáveis será dada a oportunidade de assistirem a uma palestra explicando o projeto e suas consequências. Após período de sensibilização e informação, os participantes serão convidados mediante circular remetida pela escola contendo o TCLE. Todas as 35 escolas serão potencialmente participantes do estudo. As turmas serão sistematicamente sorteadas e todos os alunos de cada turma serão, potencialmente, elegíveis para o estudo.

Estão os participantes legalmente capacitados para assinar o consentimento? Não Descreva as alternativas para a obtenção do consentimento: Pais e/ou responsáveis legais

Quais os procedimentos que deverão ser seguidos pelos participantes/sujeitos se eles quiserem desistir em qualquer fase do estudo? Se os participantes quiserem desistir da pesquisa podem entrar em contato com Maria Alice Altenburg de Assis no Departamento de Nutrição, Trindade, telefone: 3721-6014 ou por e-mail: massis@ccs.ufsc.br.

Último Parecer enviado

Enviado em: 31/10/2011

03/11/11

CEPSH - Sistema Online

Comentários

O projeto Desenvolvimento e Avaliação de um Sistema de Monitoramento do Consumo Alimentar e de Atividade Física de Escolares de 7 a 10 anos, objetiva desenvolver e avaliar um sistema de monitoramento on-line dos comportamentos de atividade física e alimentação de escolares de 7 a 10 anos de idade. E validação de instrumentos. É um projeto financiado pelo Ministério da Saúde. O público-alvo da pesquisa são os escolares de 7 a 10 anos (matriculados no 2º ao 5º ano) da rede municipal de ensino de Florianópolis. Os mesmos deverão estar regularmente matriculados em uma das 35 escolas da rede municipal que possuem ensino fundamental I, os demais atores envolvidos no sistema de monitoramento proposto (professores, nutricionistas, técnicos e outros) serão convidados a participar de grupos focais, com o objetivo de melhorar o instrumento QUAFDA e sugerir aspectos relacionados ao desenvolvimento do sistema. O Projeto está muito bem escrito metodologicamente claro e objetivo. Destaca-se a contribuição de sua implementação e avaliação para viabilidade de um sistema de monitoramento dos comportamentos de atividade física e alimentação de crianças em idade escolar, e como ferramenta possa ser adotada por gestores públicos como recurso para monitorar dois importantes comportamentos de saúde, bem como auxiliar na avaliação, desenvolvimento e aprimoramento de políticas públicas voltadas para esta população específica, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar. O projeto atende todos os requisitos exigidos para aprovação no CEPESH/UFSC: Projeto, TCLE, Folha de Rosto, Declaração Instituição, Cronograma/Organograma. Encaminho Aprovação.

Parecer

Aprovado

Data da Reunião

31/10/2011

ANEXO B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto: Desenvolvimento e avaliação de um sistema de monitoramento do consumo alimentar e de atividade física de escolares de 7 a 10 anos

Senhores pais ou responsáveis

O Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em parceria com o Ministério da Saúde e a Secretaria de Educação do Município de Florianópolis, estão realizando uma pesquisa sobre os comportamentos alimentares e de atividade física de escolares matriculados nas séries iniciais do ensino fundamental (2º ao 5º ano) do município de Florianópolis. A realização dessa pesquisa tem por objetivo validar um novo instrumento para medir estes dois comportamentos relacionados à saúde, utilizando o computador como instrumento para a coleta das informações. Os resultados possibilitarão a implantação de um sistema de monitoramento dos comportamentos de saúde de escolares no município de Florianópolis. Os procedimentos do estudo envolvem: a) a administração de um questionário à criança na sala informatizada da escola; b) administração de questionário aos pais sobre a experiência prévia da criança com computador. Essas atividades serão realizadas na escola, sem prejuízo de qualquer atividade escolar. **Os dados serão mantidos em sigilo, servindo apenas para os objetivos desta pesquisa.**

O consentimento para participação de seu filho(a), bem como o preenchimento do questionário em anexo são muito importantes. Esclarecemos que mesmo com seu consentimento, só iremos avaliar seu filho(a), se ele concordar. Sendo assim, solicitamos que os senhores(as) assinem esta autorização e devolvam-na à escola, indicando a sua decisão: **ACEITO** ou **NÃO ACEITO**.

Telefones para contato: 3721-9784 ou 3721-8014

Agradecidos,

Professora Maria Alice Altenburg de Assis (Coordenadora da pesquisa)



Eu _____, **ACEITO** que meu (minha) filho (a) _____ participe da pesquisa de desenvolvimento do sistema de monitoramento do consumo alimentar e de atividade física de escolares.

Assinatura do responsável

Eu _____, **NÃO ACEITO** que meu (minha) filho (a) _____ participe da pesquisa de desenvolvimento do sistema de monitoramento do consumo alimentar e de atividade física de escolares.

Assinatura do responsável

ANEXO C**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA****DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO****PROJETO: CONSUMO ALIMENTAR E ATIVIDADE FÍSICA DE ESCOLARES****ALUNO** _____**FALE UM POUCO SOBRE VOCÊ E SUA FAMÍLIA****1. Assinale qual o seu grau de parentesco com este aluno?** Pai Mãe Outro**2. Assinale qual a faixa de renda mensal da sua família?** Menos de 1 Salário Mínimo (ou seja menos de R\$:260,00) Mais de 1 Salário Mínimo até 2 Salários Mínimos (de 261,00 até 520,00) Mais de 2 Salários Mínimos até 3 Salários Mínimos (de 521,00 até 780,00) Mais de 3 Salários Mínimos até 5 Salários Mínimos (781,00 até 1300,00) Mais de 5 Salários Mínimos até 8 Salários Mínimos (1301,00 até 2080,00)**3. Quantas pessoas vivem juntas na sua casa? ____ pessoas****4. Na sua casa, quantos cômodos são usados como dormitório? ____ cômodos****5. A mãe do aluno(a) está empregada? SIM () NÃO ()****6. O pai do aluno(a) está empregado? SIM () NÃO ()****7. Qual a escolaridade da mãe do aluno(a)?** Não estudou Ensino Fundamental incompleto (1º grau) Ensino Fundamental completo (1º grau) Ensino Médio incompleto (2º grau) Ensino Médio completo (2º grau) Superior incompleto (3º grau) Superior completo (3º grau)