

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
EDUCAÇÃO FÍSICA - BACHARELADO

TARCÍSIO DE LIMA AMORIM

**DESENVOLVIMENTO DO APP *TEEN ACTIVE* PARA MENSURAÇÃO DE GASTO  
ENERGÉTICO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

RECIFE, 2018

TARCÍSIO DE LIMA AMORIM

**DESENVOLVIMENTO DO APP *TEEN ACTIVE* PARA MENSURAÇÃO DE GASTO  
ENERGÉTICO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Projeto apresentado à disciplina de TCC2 do Curso de Educação Física (Bacharelado) do Departamento de Educação Física, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como pré-requisito para a conclusão do curso.

Orientador: Vinicius de Oliveira Damasceno  
Titulação: Doutor

RECIFE, 2018

## RESUMO

Com o lançamento e a popularização dos smartphones no mercado a medida do sedentarismo e da atividade física tornou-se comum com a utilização de aplicativos. Entretanto, a maior parte desses *apps* efetuam cálculos de gasto energético com base no número de passos efetuados e/ou não consideram especificidade para crianças e adolescentes. O objetivo do trabalho foi desenvolver um aplicativo para *Android* capaz de efetuar a mensuração e quantificação das atividades diárias em crianças e adolescentes baseando-se em estratégias para melhorar as predições do grupo. Os métodos para a construção desse trabalho consistiram em quatro etapas: o planejamento dos requisitos, a modelagem do aplicativo, a fase de testes e a implementação do *app* baseada nos estudos que compreenderam os dados para o dispêndio energético infantil e fatores associados ao gasto. Os resultados obtidos a partir do desenvolvimento desse projeto foi um aplicativo funcional capaz de quantificar, agregar e determinar indicadores físicos tais como calorias consumidas, tempo de atividade, distância percorrida e quantidade de passos.

**Palavras-chave:** *Psicometria, Atividade física, Dispêndio energético, Aplicativo android.*

## ABSTRACT

The launch and popularization of smartphones in the market the measure of physical inactivity and physical activity became common with the use of applications. However, most of these apps perform energy expenditure calculations based on the number of steps taken and / or do not consider specificity for children and adolescents. The objective of the work was to develop an Android application able of measuring and quantifying daily activities in children and adolescents based on strategies to improve the predictions of the group. The methods for constructing this work consisted of four steps: requirements planning, application modeling, testing phase, and application implementation based on studies that included data on child energy expenditure and factors associated with expenditure. The results obtained from the development of this project was a functional application capable of quantifying, aggregating and determining physical indicators such as calories consumed, time of activity, distance traveled and number of steps.

**Keywords:** *Psychometrics, Physical activity, Energy expenditure, Android application.*

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ARQUITETURA DA PLATAFORMA .....	11
FIGURA 2 – DIAGRAMA DE CASO DE USO.....	22
FIGURA 3 – DIAGRAMA DE CLASSES .....	31
<i>FIGURA 4: MODELO LÓGICO ENTIDADE RELACIONAMENTO BANCO DE DADOS .....</i>	<i>32</i>
FIGURA 5: ARTE CONCEITUAL FINAL DO DESIGN .....	34

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES .....	18
QUADRO 2: RECURSOS PARA O PROJETO.....	19
QUADRO 3 - REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO-FUNCIONAIS .....	19
QUADRO 4 – UC01: CADASTRAR PERFIL.....	23
QUADRO 5 – UC02: EDITAR PERFIL .....	23
QUADRO 6 – UC03: REGISTRAR NOVA ATIVIDADE .....	24
QUADRO 7 – UC04: TREINO PASSIVO .....	24
QUADRO 8 – UC05: TREINO MANUAL.....	25
QUADRO 9 – UC06: GERENCIAR METAS .....	25
QUADRO 10 – UC07: CADASTRAR META.....	25
QUADRO 11 – UC08: EDITAR META.....	26
QUADRO 12 – UC09: EXCLUIR META .....	26
QUADRO 13 – UC10: FAVORITAR META .....	27
QUADRO 14 – UC11: REGISTRAR MEDIDAS:.....	27
QUADRO 15 – UC12: CORRIGIR MEDIDAS .....	28
QUADRO 16 – UC13: CONSULTAR HISTÓRICO DE MEDIDAS .....	28
QUADRO 17 – UC14: EXPORTAR HISTÓRICO DE MEDIDAS.....	28
QUADRO 18 – UC15: CONSULTAR HISTÓRICO DE ATIVIDADES .....	29
QUADRO 19 – UC16: EXPORTAR HISTÓRICO DE ATIVIDADES .....	29
QUADRO 20 – UC17: CONSULTAR RANKING DE METAS ALCANÇADAS.....	30
QUADRO 21 – EQUAÇÕES UTILIZADAS NO APLICATIVO .....	38

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>8</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>9</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
4.1. SISTEMA ANDROID E APLICATIVOS MÓVEIS .....	10
4.2. SENSORES DOS SMARTPHONES E IDENTIFICAÇÃO DE TAREFAS .....	12
4.3. MÉTRICAS PARA INDICADORES FÍSICOS E GASTO ENERGÉTICO.....	14
<b>5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>18</b>
5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO .....	18
5.2 CRONOGRAMA .....	18
5.3 ORÇAMENTO .....	19
5.4. REQUISITOS DO SOFTWARE .....	19
5.5. MODELAGEM DO APLICATIVO .....	21
5.5.1. FERRAMENTAS UTILIZADAS NA MODELAGEM .....	21
5.5.2. DIAGRAMA DE CASO DE USO .....	21
5.5.3. ESPECIFICAÇÕES DOS CASOS DE USO.....	23
5.5.4. DIAGRAMA DE CLASSES .....	30
5.5.5. MODELO DO BANCO DE DADOS.....	32
5.5.6. DESIGN DE INTERFACE.....	33
5.6. PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO .....	35
5.6.1. FERRAMENTAS UTILIZADAS NA IMPLEMENTAÇÃO .....	35
5.6.2. CODIFICAÇÃO .....	36
5.7. FASE DE TESTES .....	39
5.7.1 TESTES DE COMPORTAMENTO E TEMPO DE EXECUÇÃO .....	39
5.7.2. TESTE ALFA .....	40
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>43</b>
<b>APENDICE</b> .....	<b>46</b>
<b>APÊNDICE A – POLÍTICA DE PRIVACIDADE</b> .....	<b>47</b>

APÊNDICE B – MANUAL DO USUÁRIO .....	49
<b>ANEXO.....</b>	<b>59</b>
ANEXO A - THE COMPENDIUM OF ENERGY EXPENDITURES FOR YOUTH. TABLE OF ACTIVITY DESCRIPTORS AND ENERGY EXPENDITURE VALUES .	60
ANEXO B - GROWTH REFERENCE DATA FOR 5-19 YEARS .....	86
ANEXO C – THE STEP CHART CONVERSION .....	114

## 1. INTRODUÇÃO

Conceitualmente, a atividade física pode ser qualquer movimento corporal produzido pela contração da musculatura esquelética (voluntária ou involuntária), que resulte em um custo energético acima do repouso (TROST, 2007; CORDER *et al.*, 2008; RIDLEY, AINSWORTH e OLDS, 2008). Outro conceito considera como um processo comportamental caracterizado pelo movimento do corpo que resulta em custo de energia (PETTEE, TUDOR-LOCKE e AINSWORTH, 2007). Portanto, o conceito pode ser dividido em duas partes mensuráveis: Atividade Física (comportamento) e custo energético (consequência do comportamento)(LAMONTE e AINSWORTH, 2001; SILVA *et al.*, 2011).

Apesar da importância e da necessidade de monitorização dos níveis de sedentarismo, existe uma grande dificuldade na avaliação do constructo atividade física. RIDLEY, AINSWORTH e OLDS (2008) citam que a atividade física é multidimensional e que pode variar em termos de intensidade, duração, tipo e frequência. Estes autores alertam que, até o presente momento, não existe método “*gold standard*” capaz de mensurar cada uma das quatro dimensões com precisão. Diversos autores concordam que essas dificuldades se devam à alta variabilidade do dia-a-dia em relação ao tipo, intensidade e frequência, e também por uma falta de precisão em recordar com detalhes a atividade realizada, principalmente para crianças e adolescentes (TROST, 2007; CORDER *et al.*, 2008; RIDLEY, AINSWORTH e OLDS, 2008; MCMURRAY *et al.*, 2015). Essa falta de precisão na medida da quantidade e qualidade da atividade física pode dificultar o entendimento real da relação dose-resposta entre o tipo atividade, intensidade, frequência e duração para a saúde (TROST, 2007; CORDER *et al.*, 2008).

Com o lançamento e a popularização dos smartphones no mercado a medida do sedentarismo e da atividade física tornou-se comum em softwares desenvolvidos para esses aparelhos (SHOAI B *et al.*, 2014). Segundo a *Global System for Mobile Communication* (2017), estima-se que em 2020 sejam mais de 900 milhões em todo mundo.

Hoje, o Brasil ocupa o quinto lugar no mercado de telefonia e por ser tratar de um mercado em expansão e com grandes possibilidades, nos últimos oito anos, os celulares receberam um *upgrade* de seus *hardwares*, e praticamente foram

transformados em computadores de bolso (TELECO, 2016). Os smartphones, além de serem telefones celulares, possuem uma quantidade vasta de aplicativos (denominados *apps*) e inúmeros sensores que variam desde acelerômetros até *Global Positioning System* (GPS) sem contar a possibilidade de integração com outros hardwares como tiras de frequência cardíaca e dispositivos *wearables*. Estas possibilidades fazem do aparelho, um grande aliado para a quantificação do tipo, frequência e intensidade de atividade física.

A presença de aplicativos fitness para smartphones também cresceu softwares como *Runtastic*, *RunKeeper* e *MapMyFitness* são disponibilizados livremente para os usuários. Entretanto, KREBS e DUNCAN (2015) citam que, o grande problema desses softwares ocorre durante sua fase de desenvolvimento onde não existe o acompanhamento de um profissional da área da saúde envolvido o que resulta em dados inconsistentes. A maioria desses *apps* efetuam cálculos de gasto energético com base no número de passos efetuados, equações sem especificidade do público alvo ou não fornecem o método de estimativa utilizado por seus produtos (KREBS e DUNCAN, 2015). A mensuração das variáveis fisiológicas (água duplamente marcada, calorimetria direta e indireta) em crianças e adolescentes varia amplamente devido a ação do metabolismo relativamente mais acelerado que o dos adultos, o gasto energético também varia, pois o custo de energia por unidade de peso corporal tende a diminuir à medida que aumenta a idade dessa maneira destacando a necessidade do uso de expressões matemáticas específicas (RIDLEY, AINSWORTH e OLDS, 2008; MCMURRAY *et al.*, 2015).

Sendo assim, o presente estudo tem como finalidade iniciar o desenvolvimento de um *app* capaz de mensurar e quantificar as atividades diárias de crianças e adolescentes possibilitando a criação de bases visando aprimorar a estimativa do gasto energético através dos recursos fornecidos pelo próprio smartphone.

## **2. JUSTIFICATIVA**

Devido as deficiências na elaboração e inexistência de softwares na área de saúde voltada especificamente para o monitoramento e mensuração de atividades físicas no público infanto-juvenil a construção desse trabalho científico provê viabilizar uma estratégia para parametrizar o aprimoramento do gasto energético e indicadores diários do público alvo, além de disponibilizar uma ferramenta capaz de agregar dados que possam ser utilizados a favor de pesquisadores em estudos futuros.

### 3. OBJETIVO

Desenvolver um aplicativo para *Android* capaz de efetuar a mensuração e quantificação das atividades diárias em crianças e adolescentes através dos recursos disponibilizados pelo próprio smartphone de maneira que esses dados possam ser obtidos na forma de indicadores como duração, frequência, tipo distância percorrida, quantidade de passos e ênfase na estimativa de gasto energético.

## 4. MARCO TEÓRICO

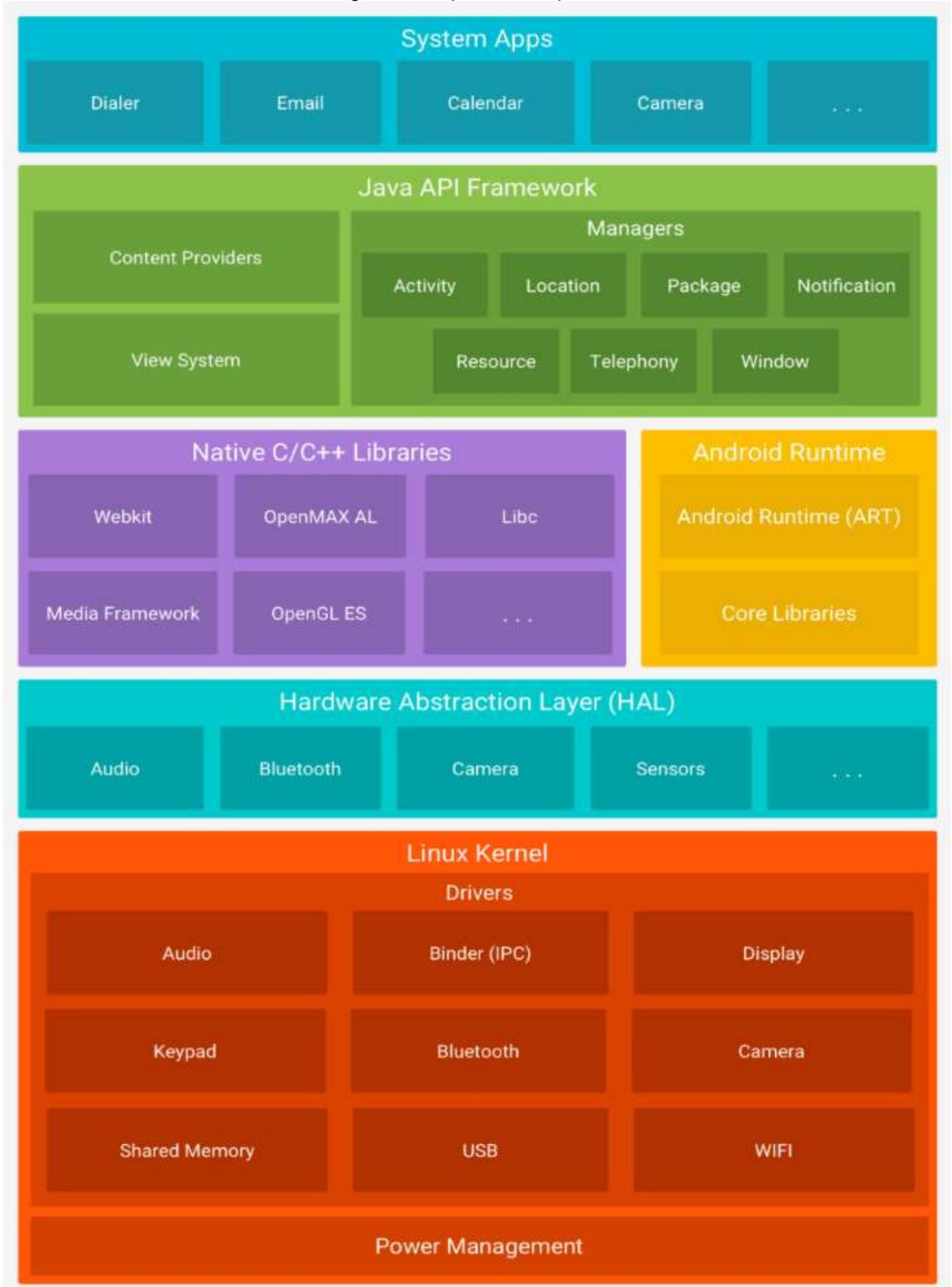
Neste capítulo são explanados os estudos científicos que a literatura traz em relação ao tema abordado. A fundamentação teórica está dividida em três tópicos onde o primeiro expõe uma visão geral sobre o sistema operacional *Android* incluso na maioria dos smartphones encontrados hoje e a estrutura dos aplicativos móveis que o acompanham. O segundo tópico visa explicar quais e como os sensores contidos nesses telefones inteligentes são utilizados na identificação de atividades. Por fim, o terceiro e último tópico traz um pequena revisão dos pontos importantes a serem abordados relacionado a classificação dos indicadores físicos e quantificação de gasto energético em crianças e adolescentes.

### 4.1. SISTEMA ANDROID E APLICATIVOS MÓVEIS

O *Android* é um sistema operacional para dispositivos móveis que possui código fonte aberto e gratuito. Originalmente foi criado pela *Android Inc.*, que mais tarde foi comprado pela *Google* e foi renomeado para *Android Open Source Project* (DEITEL, DEITEL e MORGANO, 2016). O software pode ser obtido livremente a partir de um repositório online e modificado respeitando os termos da licença estipulada. O sistema usa como base o *kernel* do Linux responsável por gerenciar a memória, os processos, as *threads* e outros componentes fundamentais para o seu funcionamento (Platform Architecture, 2017). Além disso, o mesmo foi adaptado a fim de suportar o hardware da maioria dos dispositivos móveis do mercado (DEITEL, DEITEL e MORGANO, 2016).

A arquitetura do sistema operacional *Android* é uma pilha de programas agrupados em pilha das quais podemos contabilizar um total de cinco camadas, são elas: o *kernel* do Linux, a camada de abstração do *hardware* (HAL), *Android Runtime* e bibliotecas nativas C/C++, *API* do java e os aplicativos do sistema (Platform Architecture, 2017).

Figura 1 - Arquitetura da plataforma



Fonte: Android Developers (2017)

Graças à camada da API Java, o sistema fornece a capacidade de desenvolver, instalar e executar aplicativos adicionais que estendem as funcionalidades do aparelho. Esses aplicativos podem ser desenvolvidos nativamente na linguagem Java, onde, após compilado, o código fonte é convertido em um pacote com a extensão “.apk” e depois de ser integrado ao sistema é interpretado por uma máquina virtual chamada *ART* (em versões inferiores ao android 5.0 o tempo de execução era traduzido pela *Dalvik Virtual Machine*) que por sua vez é projetado para executar várias máquinas virtuais em dispositivos de baixa memória processando arquivos DEX em um formato de *bytecode* específico para o Android (Platform Architecture, 2017).

## 4.2. SENSORES DOS SMARTPHONES E IDENTIFICAÇÃO DE TAREFAS

Atualmente a maioria dos smartphones baseados no sistema Android conta com uma série de sensores incorporados em seu hardware capazes de mensurar o movimento, orientação, localização, condições ambientais e etc (NAGPAL, 2016). Estes sensores são capazes de fornecer dados brutos com alta precisão e são úteis quando se deseja monitorar as condições externas à qual o dispositivo é exposto (NAGPAL, 2016; Sensors Overview, 2017).

No Android existem três grandes agrupamentos para os sensores (Sensors Overview, 2017), são eles:

- **Grupo dos sensores de movimento:** Estes têm como principal objetivo mensurar as forças de aceleração e rotação ao longo dos três eixos x, y e z onde normalmente é composto por sensores inerciais como os acelerômetros e giroscópios;
- **Grupo dos sensores ambientais:** Responsáveis por medir vários parâmetros ambientais, tais como a temperatura do ar ambiente, a pressão, a iluminação e humidade. Nesta categoria inclui barômetros, fotômetros e termômetros;
- **Grupo dos sensores de posicionamento:** Capazes de determinar a posição física de um dispositivo assim como a sua respectiva orientação. Nesse grupo estão inclusos os magnetômetros.

Estes equipamentos que acompanham os dispositivos móveis são valiosos aliados para a compreensão mais fidedigna dos comportamentos habituais humanos. Alguns estudos concluíram que os acelerômetros tri-axiais inclusos nos smartphones assim como outros sensores aplicados para estes fins demonstraram resultados satisfatórios no reconhecimento e quantificação da atividade física (SHOAIB *et al.*, 2014; LEE, CHOI e LEE, 2015; MOURCOU *et al.*, 2015; WAN e LIN, 2016).

Casualmente não é necessária a utilização de todos os sensores presentes no telefone móvel para que seja possível mensurar o comportamento do usuário. SHOAIB *et al.* (2014) e DEL ROSARIO, REDMOND e LOVELL (2015) comentam que os resultados alcançados pelo monitoramento de uma condição são mais eficazes quando mais de um sensor são combinados dessa forma o acelerômetro, o giroscópio e o *GPS*, por exemplo, podem atuar com maior precisão para reconhecer o contexto de uma atividade.

Além disso, é importante ressaltar que quando se trata do reconhecimento da marcha os sensores inerciais por si só não são capazes de identificar as etapas da caminhada, portanto, é necessário a implementação de um algoritmo capaz de reconhecer esses padrões de movimento. As abordagens comumente utilizadas para a identificação dos ciclos de passadas através dos acelerômetros integrados ao telefone móvel baseiam-se na detecção de picos de aceleração (ZHAO, 2010; LEE, CHOI e LEE, 2015). Entretanto, os dados brutos obtidos através desse método contém ruídos que causam falsos positivos sobre o limiar de reconhecimento, para minimizar este inconveniente pode-se aplicar um filtro a fim de suavizar o sinal produzido pelo acelerômetro (ZHAO, 2010; DEL ROSARIO, REDMOND e LOVELL, 2015). Outras abordagens utilizam as características periódicas da magnitude da aceleração causada pelo movimento repetitivo de andar ou correr, análise espectral e limiares adaptativos para a magnitude da aceleração, sendo este o mais utilizado convencionalmente por garantir uma maior precisão na detecção de passos (LEE, CHOI e LEE, 2015).

De acordo com SHOAIB *et al.* (2014) o giroscópio, complementa a atuação dos sensores inerciais e exerce um papel mínimo na detecção de certos movimentos, onde na maioria das vezes o acelerômetro possui maior e melhor atuação nas atividades. Os sensores baseados na localização do dispositivo desempenham também um papel fundamental na obtenção de informações sobre a

localização do indivíduo (DEL ROSARIO, REDMOND e LOVELL, 2015). Esses sensores incluem o transceptor *Wi-Fi* e o receptor GPS que podem realizar a geolocalização (processo de identificação da posição do smartphone na Terra) em ambientes externos e auxiliam na identificação do contexto na qual uma atividade está sendo executada (DEL ROSARIO, REDMOND e LOVELL, 2015).

### 4.3. MÉTRICAS PARA INDICADORES FÍSICOS E GASTO ENERGÉTICO

De acordo com RIDLEY, AINSWORTH e OLDS (2008), a atividade física engloba diversos aspectos, os quais podem ser dimensionados através da intensidade, duração, tipo e frequência em que a prática é realizada. A alta variabilidade entre as tarefas executadas durante o dia-a-dia dificulta a proposição de métodos capazes de mensurar com precisão cada uma dessas variáveis (TROST, 2007; CORDER *et al.*, 2008). Essa falta de precisão somada às divergências ao recordar detalhes sobre as tarefas realizadas, principalmente em crianças e adolescentes, pode dificultar o entendimento real dos resultados na relação entre dimensões da aptidão física e saúde (TROST, 2007; CORDER *et al.*, 2008; RIDLEY, AINSWORTH e OLDS, 2008; MCMURRAY *et al.*, 2015).

Visto isso a literatura traz diversos estudos que abrangem o desenvolvimento de propostas com a intenção de melhorar as estimativas em relação as variáveis encontradas na atividade física diária praticada pelos indivíduos (LAMONTE e AINSWORTH, 2001; RIDLEY, AINSWORTH e OLDS, 2008; MCMURRAY *et al.*, 2015).

RIDLEY, AINSWORTH e OLDS (2008) mencionam que a avaliação do equilíbrio de energia associada a problemas de saúde como as síndromes metabólicas, especialmente a obesidade, confia na quantificação precisa do gasto energético e da ingestão de calorias, sendo assim, as medidas objetivas ou subjetivas da atividade física em muitos casos referem-se a compêndios com dados previamente obtidos através de estudos. Esses compêndios objetivam atribuir as atividades estimativas do custo total de energia para prever o nível de sedentarismo, perda de peso, etc.

Normalmente as equações para calcular a estimativa de gasto energético em crianças e jovens inclui variáveis como o equivalente metabólico da tarefa (MET), duração em minutos da atividade e outros parâmetros adicionais relacionados a

composição corporal do indivíduo. Entretanto, RIDLEY, AINSWORTH e OLDS (2008) mencionam a inclusão do parâmetro da taxa metabólica repouso (TMR) estimado em minutos a partir do valor obtido com a expressão do autor *Scholfield*. Por exemplo, uma criança de 45 kg, durante uma prática de badminton na intensidade moderada a cerca de 30 minutos, com o valor  $1,009775 \text{ kcal.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  obtido na TMR terá como resultado  $\text{kcal} = \text{MET} * \text{TMR}/\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1} * \text{duração}/\text{min}$  ou seja  $5,2 * 1,009775 * 30 = 157,52 \text{ kcal}$  consumidas.

Além disso, não é possível reconhecer possíveis resultados de uma intervenção sem antes conhecer o perfil da amostra. Os padrões de crescimento da *WHO reference* utiliza um conjunto de dados baseado em pesquisas da organização mundial de saúde que abrange o período de crescimento dos 0 aos 4 anos de idade e posteriormente uma versão mais recente de 2007 que complementa o período de maturação da criança que se estende dos 5 aos 19 anos de idade, no qual estão inclusos referências para peso, altura e índice de massa corporal (DE ONIS *et al.*, 2007). Sendo assim, as curvas de crescimento constituem um importante instrumento técnico para medir, monitorar e avaliar o crescimento de crianças e adolescentes além de oferecer indicadores equivalentes aos pontos de corte de sobrepeso e obesidade recomendados para os adultos.

#### **4.4. ENGENHARIA DE SOFTWARE E DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS**

Ao projetar algo de novo em termos de processo de softwares, torna-se conveniente recorrer a modelos que representem aquilo que irá ser desenvolvido (NUNES e O'NEILL, 2003). Esses modelos constituem uma representação visual e abstrata de uma realidade prevista para o futuro, sendo assim para se desenvolver software é fundamental compreender os aspectos relacionados à sua construção e como proceder ao desfecho do produto final (PRESSMAN, 2011). Constatando-se essas implicações chega-se a conclusão que o software em todas as suas formas de aplicação deve passar pelos processos de engenharia de software (PRESSMAN, 2011).

Um requisito de software é uma funcionalidade ou característica considerada relevante na óptica do utilizador e faz parte das etapas iniciais durante a concepção do projeto, o qual abrange a engenharia de requisitos (PRESSMAN, 2011). Normalmente, representa o comportamento esperado do sistema, que na

prática consiste num serviço que deve ser disponibilizado a um utilizador. A partir disso é possível mapear dois tipos essenciais de requisitos: funcionais e não-funcionais (NUNES e O'NEILL, 2003).

Os requisitos funcionais descrevem o que um software faz, ou seja, trata-se das suas funcionalidades. Estes são os requisitos que inicialmente serão levantados, abrangendo a descrição de processamentos a efetuar pelo programa, entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) de informação em papel ou na tela que derivam da interação de pessoas/atores e outros sistemas que o manipulam.

Os requisitos não-funcionais estão relacionados com as características qualitativas do programa, ou seja, descreve a qualidade com que o sistema deverá fornecer os requisitos funcionais, eles abrangem medidas de desempenho como, por exemplo, tempo de resposta, volume de dados ou considerações de segurança.

A modelagem de um software abrange a criação de modelos (esboços) para representar o produto que deseja desenvolver, fazendo com que as necessidades do produto final possa ser melhor entendida pela equipe e o projeto de software possa ser melhor definido antes do início da fase de desenvolvimento, reduzindo assim os custos relacionados as mudanças (PRESSMAN, 2011; CASATI, 2016).

CASATI (2016) ainda especifica que além da fase de desenvolvimento do software, os modelos de um sistema apoiam também a fase de manutenção, pois podem fornecer uma visão mais próxima do requisito e do funcionamento do sistema, facilitando o emprego de novas funcionalidades e identificação de áreas falhas para a correção de erros.

Para a elaboração de uma modelagem rica, podemos contar com um recurso muito útil tanto para a equipe responsável pela construção do software quanto para a interpretação do usuário/cliente durante o período de elaboração e comunicação, a *Unified Modeling Language* (UML). A UML ou linguagem de modelagem unificada foi elaborada por Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson e sua primeira versão foi lançada em janeiro de 1997, algumas mudanças relevantes surgiram na versão 2.0 (CASATI, 2016). Estas mudanças aprimoraram a linguagem em relação a certos paradigmas e visões, adicionando mais funcionalidades e deixando-a mais intuitiva (PRESSMAN, 2011).

A UML conta com treze tipos de diagramas segundo os próprios criadores, são eles: diagrama de atividades; diagrama de casos de uso; diagrama de

classes; diagrama de componentes; diagrama de comunicações; diagrama de estruturas compostas; diagrama de gráficos de estados; diagrama de implantação; diagrama de objetos; diagrama de pacotes; diagrama de sequências; diagrama de temporizador e diagrama de visão geral de interação. No entanto, isso não significa necessariamente a utilização de todos eles obrigatoriamente (CASATI, 2016).

O diagrama de caso de uso é utilizado para a apresentação de requisitos e para assegurar que tanto o utilizador final como o perito numa determinada área ou o especialista informático, possui um entendimento comum dos requisitos (NUNES e O'NEILL, 2003). O objetivo é mostrar o que um sistema deve fazer e não como o vai fazer.

O diagrama de classes é uma descrição formal da estrutura de objetos de um sistema. Para cada objeto se descreve a sua identidade, os seus relacionamentos com os outros objetos, os seus atributos e as suas operações (NUNES e O'NEILL, 2003). A criação de um modelo de classes resulta de um processo de abstração através do qual se identificam os objetos (entidades e conceitos) relevantes no contexto que se pretende modelar e se procuram descrever características comuns em termos de propriedades (atributos) e de comportamento (operações). A essa descrição genérica designa-se por classe (NUNES e O'NEILL, 2003; CASATI, 2016).

Um modelo de banco de dados é uma representação dos tipos de informações que irão ficar armazenadas no banco de dados. No projeto de banco de dados normalmente existem dois níveis de abstração do modelo de dados, o modelo conceitual e o modelo lógico (HEUSER, 2008). O modelo conceitual, corresponde a uma descrição simplificada e independente da implementação do sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), normalmente registra que dados podem aparecer e não como estão armazenados, enquanto o modelo lógico trata-se de uma descrição a nível de abstração visto pelo usuário do SGBD onde o modelo de dados descreve detalhadamente a estrutura do banco de dados e os tipos de dados que irão conter em elementos como tabelas, tuplas e relacionamentos (HEUSER, 2008).

A interface de usuário é um meio de comunicação efetivo entre o ser humano e o computador/sistema. Esse conceito segue um conjunto de princípios de projeto e a partir disso cria-se um layout de tela que forma a base para um protótipo de interface de usuário (PRESSMAN, 2011).



### 5.3. ORÇAMENTO

Quadro 2: Recursos para o projeto

Material Permanente	Qtd.	Valor (R\$)	Total (R\$)
Notebook HP Pavilion 14-B080br Intel Core i5-3317U 1.7 GHz, 4096MB, 500GB, 14' polegadas	1x	R\$ 1.799,10	R\$ 1.799,10
Sony Xperia SP (Modelo Ref. C5303)	1x	R\$ 627,00	R\$ 627,00
Licença Corel Draw Graphics Suite X7, 64 bits PT-BR	1x	R\$ 420,00	R\$ 420,00
Licença Microsoft Visio Professional 2016, 64 bits PT-BR	1x	R\$ 499,99	R\$ 499,99
Licença SQL Maestro Group - SQLite Maestro v14.x	1x	R\$ 344,77	R\$ 344,77
<b>Material de Consumo:</b>			
1 bolsa de desenvolvedor TI para Android (6 meses)	6x	R\$ 384,00	R\$ 2.304,00
<b>Total:</b>			<b>R\$ 5.994,86</b>

### 5.4. REQUISITOS DO SOFTWARE

A partir da análise abrangente acerca das funcionalidades que estariam disponíveis no software, foram agregados os seguintes requisitos para o desenvolvimento:

Quadro 3 - Requisitos funcionais e não-funcionais

Requisitos funcionais	Requisitos não funcionais
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O usuário poderá editar um perfil pessoal;</li> <li>• O usuário poderá cadastrar metas para seus treinos;</li> <li>• O usuário poderá efetuar o registro das suas medidas corporais;</li> <li>• O usuário poderá iniciar o registro de um treino;</li> <li>• O usuário poderá visualizar o histórico das atividades praticadas incluindo gráficos contendo os registros das atividades praticadas no formato de pizza ou barras distribuindo as mesmas sob proporções e detalhes relativos a quantidade, tempo, distância, gasto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O aplicativo deverá possuir um design fluído, simples e moderno, seguindo as tendências de estrutura e organização que facilite a navegação do usuário;</li> <li>• O aplicativo deverá ter a capacidade de trabalhar com uma base de dados no dispositivo móvel;</li> <li>• O aplicativo deverá estar disponível inicialmente para a plataforma Android;</li> <li>• O aplicativo deve inicialmente está disponível no idioma português Brasil;</li> </ul>

energético e etc.;

- O usuário poderá visualizar o histórico das suas medidas corporais (peso e altura) com gráficos em linha onde distribuem os respectivos valores de forma a exibir sua curva de desenvolvimento com o tempo;
- O usuário poderá visualizar informações de forma simples e objetiva sobre o status dos seus indicadores corporais;
- O usuário poderá visualizar o seu ranking de metas alcançadas a partir do seu gestor de metas pessoais assim como adicionar, editar e apagar metas personalizadas;
- O usuário poderá gerir as configurações de funcionamento do aplicativo, incluindo a possibilidade de ativar notificações no telefone sobre suas atividades;
- O usuário poderá exportar o seu histórico de atividades, informações de perfil e histórico de medidas para um arquivo de dados manipulável;

## 5.5. MODELAGEM DO APLICATIVO

### 5.5.1. FERRAMENTAS UTILIZADAS NA MODELAGEM

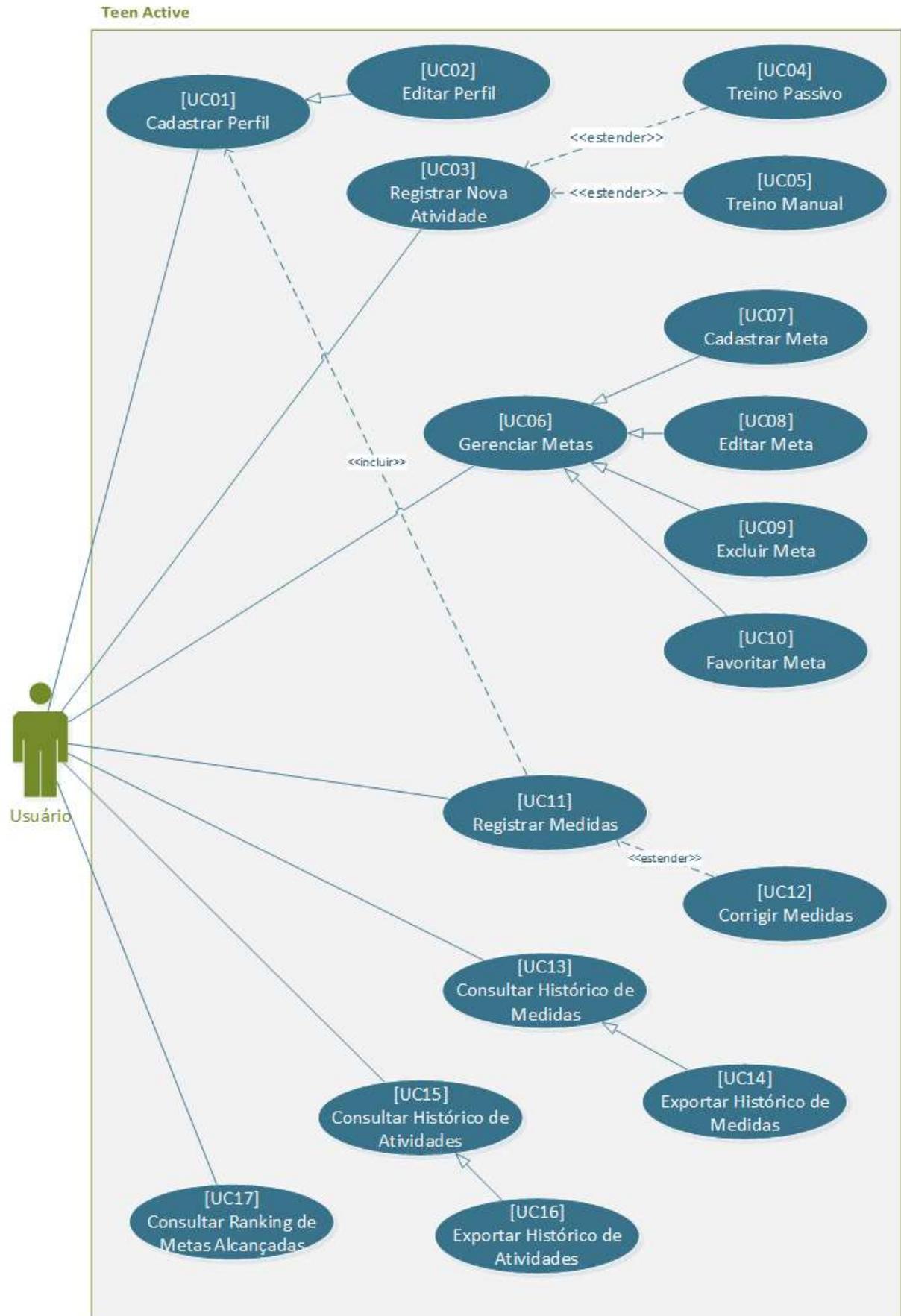
As ferramentas utilizadas para apoio à modelagem do aplicativo foram os seguintes softwares:

- **Microsoft Visio Professional 2016, 64 bits – PT-BR:** Para a criação e edição dos diagramas UML;
- **Corel Draw Graphics Suite X7, 64 bits – PT-BR:** Para modelar o design da interface do aplicativo, assim como também os ícones e figuras indicativas que compõe as telas;
- **SQL Maestro Group - SQLite Maestro v14.x:** Para designar tanto o modelo físico quando o lógico do banco de dados;

### 5.5.2. DIAGRAMA DE CASO DE USO

A partir do que foi adquirido na etapa de formulação dos requisitos o seguinte diagrama foi designado como base para representação do funcionamento do *app*:

Figura 2 – Diagrama de Caso de Uso



### 5.5.3. ESPECIFICAÇÕES DOS CASOS DE USO

Para se obter uma melhor compreensão dos casos de uso exibidos na figura 1, é possível contar com a descrição dos cenários onde é retratado o detalhamento do fluxo geral das atividades que devem ocorrer no *use case* de forma descritiva.

Quadro 4 – UC01: Cadastrar Perfil

Caso de uso:	Cadastrar perfil	UC01
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	Usuário deve estar fazendo o primeiro acesso ao aplicativo	
Pós-condição:	Dados do perfil são salvos.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuário inicia o aplicativo;</li> <li>2. O aplicativo verifica que é o primeiro acesso do usuário e o direciona para a tela do perfil;</li> <li>3. Usuário preenche os campos com seus dados;</li> <li>4. Usuário seleciona a opção salvar;             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Caso o usuário não tenha preenchido com as informações corretas ou tenha deixado o formulário branco o fluxo volta para o número 3;</li> <li>4.2. Caso o usuário tenha preenchido o formulário com as informações corretamente os dados são salvos;</li> </ol> </li> </ol>		

Quadro 5 – UC02: Editar Perfil

Caso de uso:	Editar perfil	UC02
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso.	
Pós-condição:	Dados do perfil são salvos.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuário clica no botão para acessar a tela do perfil no aplicativo;</li> <li>2. Usuário preenche os campos com seus dados;</li> <li>3. Usuário seleciona a opção salvar;             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Caso o usuário não tenha preenchido com as informações corretas ou tenha deixado o formulário branco o fluxo volta para o número 2;</li> <li>3.2. Caso o usuário tenha preenchido o formulário com as informações corretamente os</li> </ol> </li> </ol>		

dados são salvos;

Quadro 6 – UC03: Registrar Nova Atividade

Caso de uso:	Registrar nova atividade	UC03
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso.	
Pós-condição:	Uma nova atividade (sessão treino) será registrada no histórico.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário informa os parâmetros da tarefa;</li> <li>2. O aplicativo verifica o estado da conexão com os dados, GPS e informações da atividade selecionada;             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Caso todos os pré-requisitos estejam corretos o monitoramento é iniciado;</li> <li>2.1.2. Caso contrário retorna para o número 1;</li> </ol> </li> </ol>		

Quadro 7 – UC04: Treino Passivo

Caso de uso:	Treino passivo	UC04
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso, deve ter configurado o aplicativo para o modo passivo e acessado a opção para iniciar um nova atividade	
Pós-condição:	Uma nova atividade (sessão treino) será registrada no histórico.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuário clica no botão para acessar a tela e iniciar uma nova atividade no aplicativo;</li> <li>2. Usuário seleciona a modalidade que irá fazer;</li> <li>3. Usuário clica no botão para começar a sessão;             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Caso o estado da conexão com os dados e GPS esteja desligado o aplicativo anula o monitoramento e sugere ligar os recursos de localização;                 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Caso o usuário decida ignorar o estado da conexão e do GPS, voltará para o número 3;</li> <li>3.1.2. Caso o usuário decida ligar os recursos de localização, voltará ao número 3 para uma nova verificação;</li> </ol> </li> <li>3.2. Caso todos os parâmetros estejam corretos o monitoramento passivo constante será iniciado.</li> </ol> </li> </ol>		

Quadro 8 – UC05: Treino Manual

Caso de uso:	Treino manual	UC05
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso e deve acessar a opção de iniciar uma nova atividade.	
Pós-condição:	Uma nova atividade (sessão treino ) será registrada no histórico.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuário clica no botão para acessar a tela e iniciar uma nova atividade no aplicativo;</li> <li>2. Usuário seleciona a modalidade que irá fazer;</li> <li>3. Usuário clica no botão para começar a sessão; <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Caso o estado da conexão com os dados e GPS esteja desligado o aplicativo anula o monitoramento e sugere ligar os recursos de localização; <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Caso o usuário decida ignorar o estado da conexão e do GPS, voltará para o número 3;</li> <li>3.1.2. Caso o usuário decida ligar os recursos de localização, voltará ao número 3 para uma nova verificação;</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4. Caso todos os parâmetros estejam corretos o monitoramento normal/automático será iniciado.</li> </ol>		

Quadro 9 – UC06: Gerenciar Metas

Caso de uso:	Gerenciar metas	UC06
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso.	
Pós-condição:	A lista de metas cadastradas será apresentada ao usuário.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário clica no botão do gerenciador de metas;</li> <li>2. É listada as metas que foram cadastradas no aplicativo e são dadas as opções de adicionar, editar, excluir e favoritar;</li> </ol>		

Quadro 10 – UC07: Cadastrar Meta

Caso de uso:	Cadastrar meta	UC07
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso	

	e acessado o gerenciador de metas.
Pós-condição:	Uma nova meta será adicionada à lista.
Fluxo principal:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. O usuário clica no botão do gerenciador de metas;</li> <li>4. Usuário clica no botão de cadastrar;</li> <li>5. Usuário preenche as informações de metas; <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Caso o usuário opte por definir a meta corrente como padrão, o registro se tornará a meta vigente;</li> <li>5.2. Caso o usuário opte por ignorar essa opção vai direto para o número 4;</li> </ol> </li> <li>6. Usuário clica em salvar; <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Caso o usuário omita as informações necessárias volta-se para o passo 3;</li> <li>6.2. Caso o usuário preencha as informações corretamente a nova meta é salva;</li> </ol> </li> </ol>	

Quadro 11 – UC08: Editar Meta

Caso de uso:	Editar meta	UC08
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso e deve ter cadastrado uma meta anteriormente.	
Pós-condição:	Uma meta terá seus dados alterados e salvos.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário clica no botão do gerenciador de metas;</li> <li>2. Usuário seleciona uma meta e clica no botão de editar meta;</li> <li>3. Usuário preenche as informações de metas; <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Caso o usuário opte por definir a meta corrente como padrão, o registro se tornará a meta vigente;</li> <li>3.2. Caso o usuário opte por ignorar essa opção vai direto para o número 4;</li> </ol> </li> <li>4. Usuário clica em salvar; <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Caso o usuário omita as informações necessárias volta-se para o passo 3;</li> <li>4.2. Caso o usuário preencha as informações corretamente a nova meta é salva;</li> </ol> </li> </ol>		

Quadro 12 – UC09: Excluir Meta

Caso de uso:	Excluir meta	UC09
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso	

	e ter cadastrado pelo menos uma meta previamente.
Pós-condição:	Uma meta existente será excluída.
Fluxo principal:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário clica no botão do gerenciador de metas;</li> <li>2. Usuário seleciona uma meta e clica no botão de excluir meta;</li> <li>3. O aplicativo irá confirmar a exclusão; <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Caso o usuário seleciona “Sim” a meta e todas as suas referências serão excluídas;</li> <li>3.2. Caso o usuário aborte a função não será executada;</li> </ol> </li> </ol>	

Quadro 13 – UC10: Favoritar Meta

Caso de uso:	Favoritar meta	UC10
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso e deve ter cadastrado uma meta anteriormente.	
Pós-condição:	Uma meta será definida como favorita.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário clica no botão do gerenciador de metas;</li> <li>2. O usuário seleciona uma das metas que já foram cadastradas e clica na opção favoritar;</li> <li>3. A meta será definida como principal e atenderá como objetivo vigente ao terminar uma atividade e ter seus valores calculados no ranking;</li> </ol>		

Quadro 14 – UC11: Registrar Medidas:

Caso de uso:	Registrar medidas	UC11
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso.	
Pós-condição:	Um novo registro das medidas corporais será adicionado ao histórico.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuário clica no botão de registrar novas medidas;</li> <li>2. Usuário informa os novos valores de peso e altura;</li> <li>3. Usuário clica em salvar; <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Caso as informações sobre o peso sejam omitidas retornar-se para o número 2;</li> <li>3.2. Caso as informações sobre o peso estejam preenchidas corretamente as informações serão salvas;</li> </ol> </li> </ol>		

Quadro 15 – UC12: Corrigir Medidas

Caso de uso:	Corrigir medidas	UC12
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso.	
Pós-condição:	O registro de medidas do dia atual será atualizado.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuário clica no botão de registrar novas medidas;</li> <li>2. Usuário informa os novos valores de peso e altura;</li> <li>3. Usuário clica em salvar; <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Caso as informações sobre o peso sejam omitidas retornar-se para o número 2;</li> <li>3.2. Caso as informações sobre o peso estejam preenchidas corretamente e já contenha um registro de medidas do dia vigente as informações serão atualizadas;</li> </ol> </li> </ol>		

Quadro 16 – UC13: Consultar Histórico de Medidas

Caso de uso:	Consultar histórico de medidas	UC13
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso e haver registros das medidas salvos no histórico.	
Pós-condição:	Um visão detalhada do histórico de medidas será exibida.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuário clica no botão de histórico de peso;</li> <li>2. O aplicativo exibí gráfico com o histórico de peso dos últimos 3 meses;</li> <li>3. Usuário seleciona os critérios para consulta (período de datas, valor específico, etc.);</li> <li>4. Usuário clica em consultar; <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Caso os parâmetros da consulta sejam inválidos retornar-se para o número 3;</li> <li>4.2. Caso os parâmetros da consulta tenham sido informados corretamente segue-se para o número 5;</li> </ol> </li> <li>5. Gráfico é atualizado;</li> </ol>		

Quadro 17 – UC14: Exportar Histórico de Medidas

Caso de uso:	Exportar histórico de medidas	UC14
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso	

	e haver registros das medidas salvos no histórico.
Pós-condição:	Um arquivo .csv será salvo no armazenamento externo do smartphone.
Fluxo principal:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuário clica no menu de exportar dados na tela de histórico de medidas; <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Caso a consulta previamente executada retorne dados, segue-se para o número 2;</li> <li>1.2. Caso a consulta previamente executada esteja vazia, o usuário recebe um alerta de que não será possível exportar os dados da consulta atual;</li> </ol> </li> <li>2. Arquivo é gerado e salvo no armazenamento externo do smartphone;</li> </ol>	

Quadro 18 – UC15: Consultar Histórico de Atividades

Caso de uso:	Consultar histórico de atividades	UC15
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso e haver registros de atividades salvas no histórico.	
Pós-condição:	Uma visão detalhada do histórico de atividades é exibida.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuário clica no botão de histórico de atividades;</li> <li>2. O aplicativo exibi um gráfico com o histórico de atividades do último mês;</li> <li>3. Usuário seleciona os critérios para consulta (período de datas, valor específico, etc.);</li> <li>4. Usuário clica em consultar; <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Caso os parâmetros da consulta sejam inválidos retornar-se para o número 3;</li> <li>4.2. Caso os parâmetros da consulta tenham sido informados corretamente segue-se para o número 5;</li> </ol> </li> <li>5. Gráfico é atualizado;</li> </ol>		

Quadro 19 – UC16: Exportar Histórico de Atividades

Caso de uso:	Exportar histórico de atividades	UC16
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso e haver registros de atividades salvas no histórico.	
Pós-condição:	Um arquivo .csv será salvo no armazenamento externo do smartphone.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuário clica no menu de exportar dados na tela de histórico de medidas; <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Caso a consulta previamente executada retorne dados, segue-se para o número 2;</li> </ol> </li> </ol>		

<p>1.2. Caso a consulta previamente executada esteja vazia, o usuário recebe um alerta de que não será possível exportar os dados da consulta atual;</p> <p>2. Arquivo com os dados da consulta vigente é gerado e salvo no armazenamento externo do smartphone;</p>
--

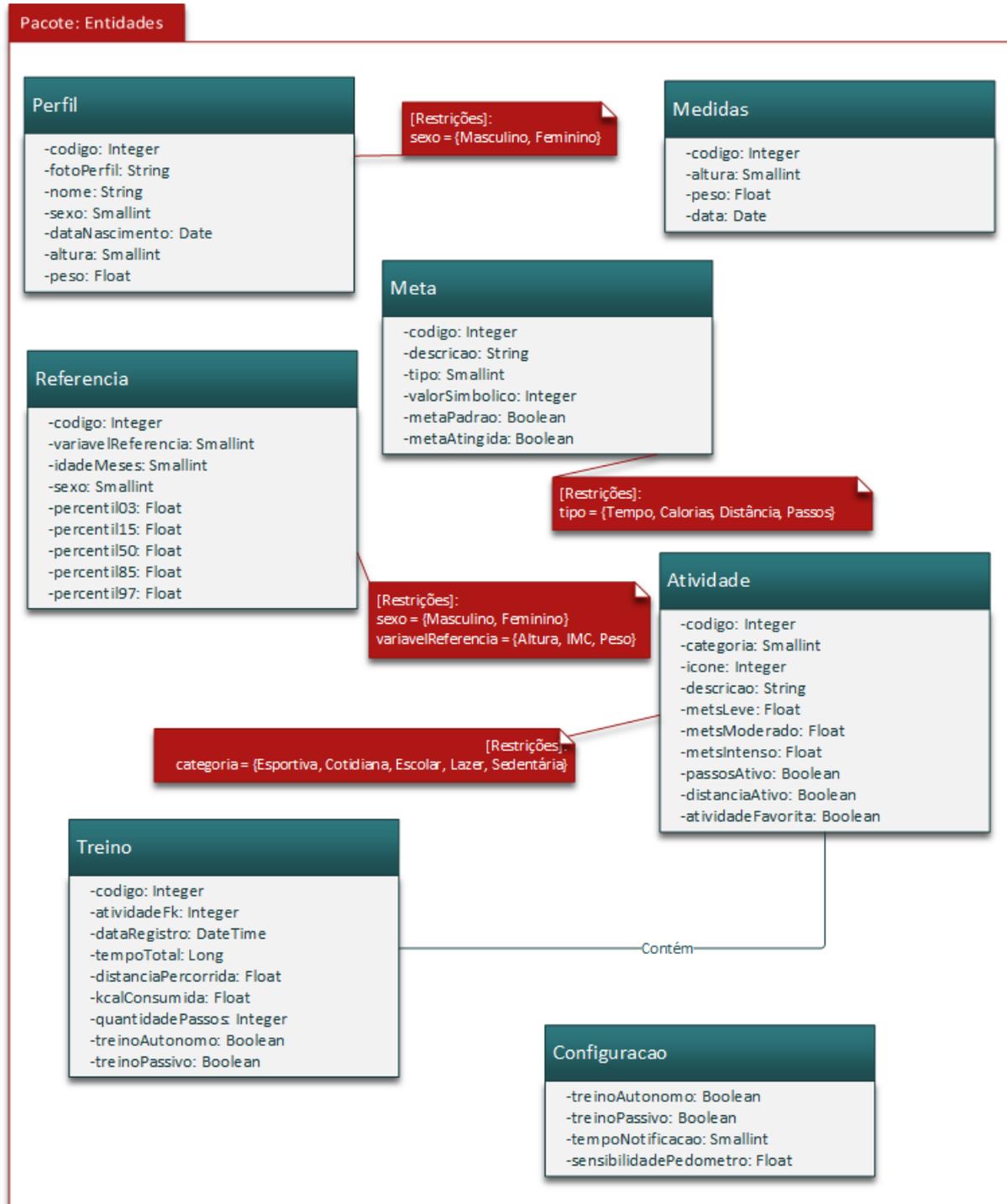
Quadro 20 – UC17: Consultar Ranking de Metas Alcançadas

Caso de uso:	Consultar ranking de metas alcançadas	UC017
Ator primário:	Usuário	
Pré-condição:	O usuário deve ter cadastrado previamente o perfil durante o primeiro acesso e haver registros de atividades salvas no histórico.	
Pós-condição:	Uma visão detalhada do ranking e metas alcançadas.	
Fluxo principal:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuário clica no botão de ranking e metas;</li> <li>2. O aplicativo exibirá uma grade com os dias em que a meta vigente foi alcançada;</li> <li>3. Usuário seleciona outras metas da lista</li> <li>4. Grade é atualizada com os dias em que a meta selecionada foi alcançada.</li> </ol>		

#### 5.5.4. DIAGRAMA DE CLASSES

O diagrama de classes foi construído partindo do mapeamento das informações já indicadas nos requisitos e caso de uso. A modelagem foi conceituada na construção das entidades e seus relacionamentos apropriando-se dos conceitos de abstração dos itens comumente utilizadas em projetos de software orientado a objetos:

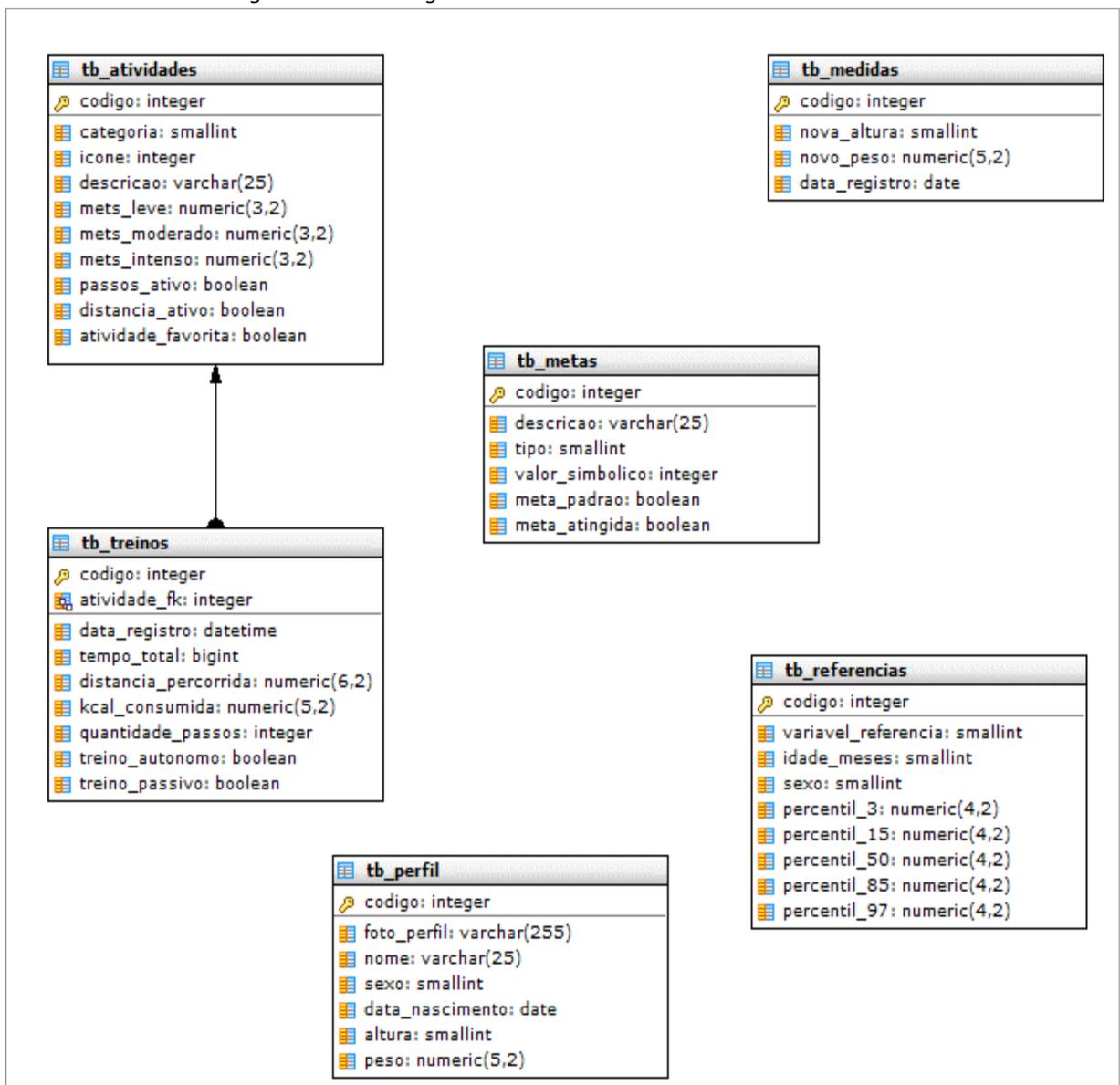
Figura 3 – Diagrama de Classes



### 5.5.5. MODELO DO BANCO DE DADOS

O modelo lógico foi desenvolvido utilizando os conceitos de banco de dados relacional. Este modelo auxilia posteriormente à construção da estrutura física dependente do SGBD, nesse caso o seguinte diagrama de entidade relacionamento foi atribuída para a base de dados:

Figura 4: Modelo lógico entidade relacionamento banco de dados



### 5.5.6. DESIGN DE INTERFACE

A proposta sugerida para o formato dos itens que compõem a interface do aplicativo foi o *Material Design* (também conhecido como *Quantum Paper*) que por sua vez trata-se de um modelo de design desenvolvido pela Google e que está presente no Android desde a versão codinomeada *Lollipop*. A escolha desse padrão de figuras se dá por estar altamente difundido na maioria dos *apps* da atualidade além de apresentar um nível de abstração do entendimento independentemente do nível do usuário, nesse caso, foi possível construir os seguintes protótipos que retratam como deve ser o resultado final:

Figura 5: Arte conceitual final do design

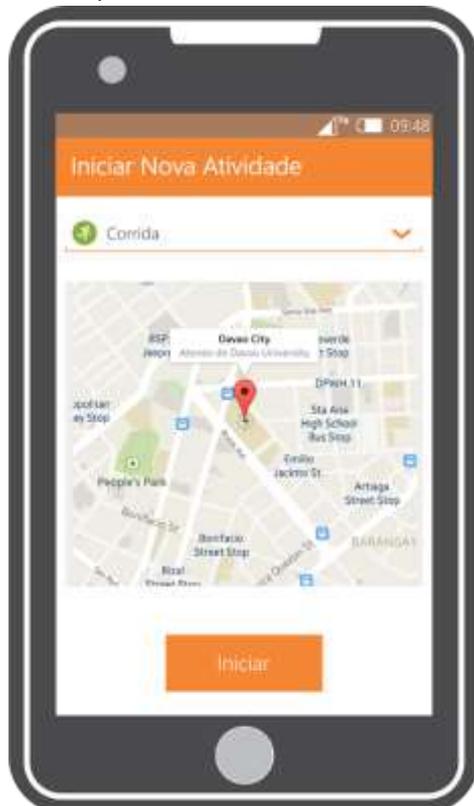
Tela inicial do aplicativo



Tela com menu deslizando lateral



Tela para iniciar nova atividade física



Tela para edição do perfil



## 5.6. PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO

A fase de implementação do software consistiu na etapa que abrange as tarefas de codificação do aplicativo a partir dos conceitos advindos da literatura com base na construção lógica de um sistema típico.

### 5.6.1. FERRAMENTAS UTILIZADAS NA IMPLEMENTAÇÃO

Para a codificação, controle de versionamento e apoio ao desenvolvimento geral do aplicativo os softwares utilizados foram:

- **Android Studio v2.2.x:** *Integrated Development Environment* (IDE) ou ambiente de desenvolvimento integrado desenvolvida e apoiada pela Google para o desenvolvimento de aplicações móveis;
- **SQLite Studio v3.x:** Para a construção do modelo físico do banco de dados juntamente com DDL do script SQL;
- **CollabNet GitEye v1.12.x:** Cliente Git para mediar o controle de versionamento do lado desenvolvedor;
- **JDK (Java Development Kit) v1.8.x 64bits:** Kit de desenvolvimento da linguagem java que é pré-requisito e linguagem nativa para o ambiente de desenvolvimento da plataforma Android e suas respectivas ferramentas;
- **Android SDK r25.x:** Kit de desenvolvimento essencial para utilização das APIs do Android, para execução do emulador, testar e depurar as aplicações;
- **Genymotion for Personal use v2.x:** É um emulador Android que inclui um conjunto completo de sensores e recursos em para interagir com um ambiente virtual do sistema operacional, nele é possível testar aplicativos Android em uma ampla gama de dispositivos virtuais para desenvolvimento, teste e demonstração.

### 5.6.2. CODIFICAÇÃO

Na fase de codificação do aplicativo a principal tarefa consistiu na escrita do código fonte a partir das especificações definidas no planejamento. Todas as rotinas foram escritas predominantemente por apenas um desenvolvedor Android, na qual a ordem de implementação partiu da estruturação do *script SQL*, organização dos pacotes, construção das classes de entidades, operações do *CRUD* (acrônimo de *Create*, *Read*, *Update* e *Delete* na língua Inglesa), regras de negócio e interface gráfica respectivamente.

Durante a escrita do *script SQL* foi prevista a necessidade da pré-inserção de algumas informações no banco de dados, tais como as referências para classificação dos indicadores corporais baseado nos dados da *WHO reference* e as atividades disponíveis para a seleção usuário. A tabela de referências compreendeu o conjunto de dados fornecido pela Organização Mundial de Saúde relacionado as curvas de crescimento infantil, dos quais foram convertidos em comandos SQL para posteriormente servirem como linhas de comparação a partir da idade em meses do indivíduo. Os dados da tabela de atividades foram baseados no compêndio energético da autora RIDLEY, AINSWORTH e OLDS (2008) que contém cerca de 244 atividades catalogadas e classificadas em sete grupos: atividades sedentárias; esportivas; escolares; cuidados pessoais; cotidianas; transporte e outras. Entretanto, esse modelo foi adaptado visando otimizar o espaço em tela oferecido pelo smartphone e identificação rápida do grupo regente de uma suposta atividade selecionada pelo usuário através de apenas cinco grupos: o grupo das atividades sedentárias; esportivas; escolares/trabalho; lazer, que foi composto pelo conjunto de algumas atividades que estavam dispostas avulsamente em outros grupos e cotidianas que agregou o conteúdo presente nas atividades de cuidado pessoal, vida diária e transporte. Todas as atividades também receberam notações para três níveis de ativação: leve, moderada e intensa, com valores de METs de acordo com os apresentados no compêndio, exceto as atividades sedentárias que nos três níveis receberam o mesmo valor já que não há variabilidade entre esses itens. Além disso, foi definido um critério de exclusão para algumas atividades como, por exemplo, “arrumar mochila” onde o custo de tempo para este evento é extremamente curto e torna-se inviável o registro de uma atividade desse caráter ou “anotação na aula” que tinha uma duplicidade com “escrever sentado” tanto nas características de gasto

energético (possuíam o mesmo valor) quanto nos padrões de movimento da tarefa. Após as modificações o conjunto de atividades ficou com um total de 106 atividades relevantes. As tabelas contendo os conjuntos de dados usados nesse trabalho estão disponíveis nos anexos A e B do documento.

Os cálculos base para a metragem de distância percorrida em atividades que exigem deslocamento foram determinadas por funções da própria API do *Google Maps* que utiliza o posicionamento do aparelho por GPS em uma taxa de atualização à medida que uma nova posição é detectada. Além disso, as atividades que não exigem deslocamento do corpo como “trabalhar no computador” têm essa funcionalidade desativada com o intuito de poupar a vida útil da bateria. Manter o cálculo de distância independente do acelerômetro garante que falsos positivos ocorram comparados a algoritmos que consideram apenas predições de distâncias do sensor baseado no tamanho do passo.

Acerca da lógica programática empregada para a detecção de passos, foi implementado o conceito do *Dynamic Threshold* (DT) ou limiar dinâmico abordado por ZHAO (2010) que obtém uma resposta na anulação dos erros de identificação dos passos causados pela variabilidade da intensidade da marcha. Nesse algoritmo todos os valores obtidos pelo sensor são submetidos a equações para suavizar o ruído dos dados e em seguida são armazenadas 50 amostras advindas do acelerômetro no qual é aplicado o cálculo da média  $(val\_max + val\_min) \div 2$ , onde *val\_max* e *val\_min* corresponde ao maior valor e ao menor valor capturado respectivamente. Nesse caso o trabalho do sensor estará ativo apenas se a atividade praticada pelo usuário exigir possíveis deslocamentos físicos tais como caminhada, corrida, subir escadas, etc. Por outro lado as tarefas como andar de ônibus ou avião tornam-se irrelevantes.

O restante das equações utilizadas em cálculos arbitrários de outros indicadores está disposto no quadro abaixo:

Quadro 21 – Equações Utilizadas no Aplicativo

Função	Faixa etária/Sexo	Equação
<b>Índice de massa corporal (IMC)</b>	Todas	$IMC = \text{peso/kg} \div \text{altura/m}^2$
<b>Peso ideal (PI/kg)</b>	Todas	$PI/\text{kg} = \text{mediana imc} \times \text{altura/m}^2$
<b>Passos por minuto (Passos/min)</b>	Todas	$\text{Passos/min} = \text{quant. de passos} \div \text{tempo/min.}$
<b>Velocidade média (VM/Km/h)</b>	Todas	$VM/\text{Km/h} = \text{distância km} \div \text{tempo/h.}$
<b>Taxa Metabólica Repouso/dia Schofield (TMR/kcal/d)</b>	♂ 03 à 10 anos	$TMR/\text{kcal/d} = (0,095 \times \text{peso/kg} + 2,110) \times 239$
	♂ 11 à 18 anos	$TMR/\text{kcal/d} = (0,074 \times \text{peso/kg} + 2,754) \times 239$
	♂ 19 à 30 anos	$TMR/\text{kcal/d} = (0,063 \times \text{peso/kg} + 2,896) \times 239$
	♂ 31 à 60 anos	$TMR/\text{kcal/d} = (0,048 \times \text{peso/kg} + 3,653) \times 239$
	♀ 03 à 10 anos	$TMR/\text{kcal/d} = (0,085 \times \text{peso/kg} + 2,033) \times 239$
	♀ 11 à 18 anos	$TMR/\text{kcal/d} = (0,056 \times \text{peso/kg} + 2,898) \times 239$
	♀ 19 à 30 anos	$TMR/\text{kcal/d} = (0,062 \times \text{peso/kg} + 2,036) \times 239$
	♀ 31 à 60 anos	$TMR/\text{kcal/d} = (0,034 \times \text{peso/kg} + 3,538) \times 239$
<b>Gasto energético (GE/kcal)</b>	Todos: 6 à 19 anos	$GE/\text{kcal} = MET \times TMR/\text{kg}^2 \cdot \text{min} \times \text{tempo total/min}$

Para estimar a intensidade em que a tarefa é realizada durante o monitoramento foi utilizada a tabela de conversão de atividades em passos por minuto fornecida pela *American on the Move Foundation* (AMERICA ON THE MOVE GROUP, 2008). Algumas atividades não foram inclusas nesse critério devido à sua ausência na relação dos itens presente na tabela. Além disso, a referência foi proposta para adultos, então uma adaptação foi realizada a partir dos resultados obtidos no estudo de TUDOR-LOCKE *et al.* (2016), no qual foi realizada uma comparação entre os valores da quantidade de passos para crianças e adolescentes comparado as recomendações para adultos em marcha. As diferenças observadas para atividades moderadas eram de cerca de 128,1 (124,2-131,9) passos/min para crianças de 6 a 10 anos (n = 39), 105,1 passos/min (101,9-108,3) para crianças de 11 a 15 anos (n = 43) e 101,5 (98,8-104,1) passos/min para 16-20 anos de idade (n = 39), ou seja aproximadamente 28,1%, 5,1% e 1,5% a mais do que média de 100 passos para adultos respectivamente (TUDOR-LOCKE *et al.*, 2016). Os valores percentuais foram somados a referência da tabela de atividades e definido o limiar de reconhecimento para alternância entre as notações do esforço.

## 5.7. FASE DE TESTES

A fase de testes foi aplicada em duas etapas. Na primeira etapa o aplicativo passou por uma bateria de rotinas em ambiente virtual através do recurso de depuração, do teste de unidade (*JUnit*) e do *Express Test Recorder*. Na segunda etapa foi executado um teste de campo a fim de averiguar o comportamento da versão *alpha* sob o contexto real.

### 5.7.1. TESTES DE COMPORTAMENTO E TEMPO DE EXECUÇÃO

A tarefa inicial foi realizada através da depuração processo pelo qual o desenvolvedor pode localizar e contornar erros em um aplicativo. Este procedimento previne que posteriormente o programa apresente erros inesperados durante sua execução quando estiver na sua versão final. Em seguida, o *app* teve suas principais classes submetidas a testes no *JUnit* que, por sua vez, trata-se de um framework utilizado para facilitar o desenvolvimento de códigos Java. O *JUnit* verifica se os resultados gerados pelos métodos são os esperados pelo desenvolvedor e caso não sejam, o mesmo sugere quais os possíveis erros que estão ocorrendo no bloco de código. O próximo passo foi executar o aplicativo através do *Express Test Recorder* que é uma ferramenta na qual permite que o desenvolvedor crie rotinas de interação para interface de usuário (Create UI Tests with Espresso Test Recorder, 2017). Ao gravar um cenário de teste a API que está integrada ao ambiente de desenvolvimento irá gravar os passos executados pelo suposto usuário que estará interagindo com o emulador ou dispositivo *Android* para que em seguida essa sequência de passos possa ser rodada no dispositivo. Esta ferramenta visa padronizar a execução de testes de tempo de execução. Desta maneira, após alguma alteração no código fonte do software pode-se repetir as mesmas etapas de interação de forma sistemática observando se o programa obtém as mesmas respostas após as alterações.

Os testes de comportamento e tempo de execução foram executados inicialmente em dispositivos emulados com diferentes configurações e resoluções de tela com o objetivo de observar o impacto causado na experiência final do utilizador.

### 5.7.2. TESTE ALFA

Durante esta fase de testes foi aplicada uma verificação funcional rápida de campo. No primeiro momento a versão *alpha* pré-compilada do aplicativo foi copiada e instalado no smartphone *Sony Xperia SP*, modelo de referência C5303, com a ROM customizada na versão 5.1 do Android e em posse de um dos envolvidos no projeto como seu principal utilizador. O aplicativo foi testado durante o período de cinco dias e logo após esse intervalo de tempo foi reportado um relatório de falhas para correção.

As falhas mais comuns encontradas nesta fase foram os erros de lógica ou calculo matemático, tais como a reinicialização dos valores das variáveis, finalizações inesperadas, captura de dados inconsistentes em determinadas condições (falta de rede, cobertura do GPS, etc.). Também foram detectados erros de desempenho os quais se incluíram altos consumos da memória RAM e processamento recorrentes a criação de threads e recursos alocados do aparelho móvel. Os *bugs* mapeados foram corrigidos, ao passar por uma nova análise, codificação e teste de tempo de execução.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os objetivos previstos para a pesquisa foram alcançados. O resultado final do desenvolvimento do aplicativo é funcional e conta todas as características requisitadas no planejamento.

Durante o primeiro contato o usuário é guiado por uma série de passos responsáveis por pré-configurar o software para deixá-lo pronto para o uso. Nas primeiras etapas é solicitado ao utilizador efetuar a confirmação dos termos de compromisso, a leitura da política de privacidade que está disponível no Apêndice A deste documento e o consentimento para acesso a algumas permissões do aparelho, enquanto na última etapa é requerido a criação de um perfil para o indivíduo. Posteriormente, é possível encontrar a tela onde é apresentado o resumo do dia, nela é possível visualizar um gráfico em pizza com os dados das atividades praticadas até o presente momento. O gráfico exhibe os dados no formato de porcentagem e pode ser manipulado através da lista suspensa na parte superior a fim de filtrar o tipo de resumo que será mostrado (tempo total gasto nas atividades,

total de calorias gastas nas atividades, quantidade de passos ou distância total percorrida) e girado para ambos os lados a fim de acomodar a visualização das informações. Na parte inferior da tela existe um rodapé com o valor total de um determinado indicador correspondente ao filtro selecionado na lista suspensa, também é possível acessar o menu principal do aplicativo tocando sobre o botão do menu expansível na parte superior esquerda da tela do resumo do dia, ele acomoda uma série de itens que dão acesso as principais funcionalidades do *Teen Active*, estas funcionalidades podem ser melhor descritas acessando o manual do usuário presente no Apêndice B do documento.

A execução do aplicativo foi observada nas versões 4.4, 5.0, 5.1, 6.0 e 7.0 (disponíveis até o presente momento da pesquisa) do Android, a interface responsiva suporta uma resolução mínima de até 480x800 pixels o que garante uma boa experiência em telas menores. A performance nos emuladores não foi afetada mesmo para aqueles com baixa capacidade de *hardware*, com cerca de 512 *megabytes* de memória RAM e pouco menos de 200 *megabytes* de armazenamento.

O aplicativo foi projetado para trabalhar com maior especificidade em indivíduos com a faixa etária entre 6 a 19 anos devido as implicações das formulas aplicadas, todavia os utilizadores fora desta faixa de idade não estão impossibilitados de usar, mas poderão se deparar com algumas limitações ou cálculos superestimados.

Durante o monitoramento de uma atividade os indicadores de desempenho presentes na interface possuem uma taxa de atualização assíncrona possibilitando o acompanhamento em tempo real do *status* geral da atividade de forma independente. Entretanto, o *app* possui algumas limitações, dentre elas está o fato do usuário necessitar sempre fazer o auto relato da tarefa que será realizada, o que pode tornar-se um trabalho cansativo comparado aos modelos apresentados por SHOAIIB *et al.* (2014) na qual a identificação das atividades é feita de maneira silenciosa através de um algoritmo inteligente que utiliza recursos de aprendizagem de máquina para classificar as tarefas a partir dos padrões advindos dos dados do acelerômetro.

O reconhecimento da intensidade da atividade é outro fator importante e merece uma atenção especial, afinal, como foi afirmado por MCMURRAY *et al.* (2015) a atividade física pode variar em diferentes aspectos e a intensidade na qual ele é executado é um deles e sua relação tem influência direta com o dispêndio

energético resultante, apesar de utilizar-se um método relativamente ideal para a identificação desta variável, as grandes variabilidades nos tipos das atividades dificultam a aplicação de modelos abrangentes que possam determinar esse valor com maior precisão.

Apesar das limitações anteriormente discutidas, podemos concluir que a produção técnica desenvolvida no presente estudo pode ser aplicada no campo da saúde como uma importante ferramenta para que se possa entender melhor as características acerca da atividade física e enriquecer a compreensão do comportamento infanto-juvenil. Mais estudos podem ser produzidos através de métodos que utilizam o conceito de aprendizagem de máquina a fim de aprimorar as estratégias para a avaliação das diferentes dimensões da atividade física, os recursos do projeto *Teen Active* irão permanecer disponíveis para que possíveis colaboradores possam estudar e contribuir com a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- AMERICA ON THE MOVE GROUP. Adult Step Conversion Chart. America On the Move® Foundation, 2008. Disponível em: < [http://www.toddpost537.org/Documents/POWER/MTS1/HANDOUT-Step\\_Conversion\\_Chart.pdf](http://www.toddpost537.org/Documents/POWER/MTS1/HANDOUT-Step_Conversion_Chart.pdf) >. Acesso em: 28 de agosto de 2017.
- CASATI, J. P. B. **Modelagem de Sistemas**. 1ª edição. Rio de Janeiro: SESES, 2016. 97 ISBN 9788555482113.
- CORDER, K. et al. Assessment of physical activity in youth. **J Appl Physiol (1985)**, v. 105, n. 3, p. 977-87, Sep 2008. ISSN 8750-7587 (Print), 0161-7567.
- Create UI Tests with Espresso Test Recorder. Android Developers, 2017. Disponível em: < <https://developer.android.com/studio/test/espresso-test-recorder.html> >. Acesso em: 04 de junho de 2017.
- DE ONIS, M. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ**, v. 85, n. 9, p. 660-7, Sep 2007. ISSN 0042-9686 (Print). Disponível em: < [http://www.who.int/growthref/growthref\\_who\\_bull.pdf?ua=1](http://www.who.int/growthref/growthref_who_bull.pdf?ua=1) >.
- DEITEL, H. M.; DEITEL, A.; MORGANO, M. Android para Programadores - 3ª Edição: Uma Abordagem Baseada em Aplicativos. In: (Ed.). 3: Bookman Editora, v.3, 2016. cap. 1, p.06-07. ISBN 8540702118.
- DEL ROSARIO, M. B.; REDMOND, S. J.; LOVELL, N. H. Tracking the Evolution of Smartphone Sensing for Monitoring Human Movement. **Sensors (Basel)**, v. 15, n. 8, p. 18901-33, Aug 2015. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4570352/pdf/sensors-15-18901.pdf> >.
- HEUSER, C. A. Projeto de Banco de Dados - Introdução. In: EDITORA, B. (Ed.). **Projeto de Banco de Dados**. 6ª edição. Porto Alegre: Bookman Editora, 2008. cap. 1, p.26 - 29. ISBN 8577803821.
- JUNG, C. F. **Metodologia para Pesquisa e Desenvolvimento: Aplicada a Novas Tecnologias, Produtos e Processos**. Axcel Books, 2004. ISBN 9788573232332. Disponível em: < <https://books.google.com.br/books?id=txdcPgAACAAJ> >.
- KREBS, P.; DUNCAN, D. T. Health App Use Among US Mobile Phone Owners: A National Survey. **JMIR Mhealth Uhealth**, v. 3, n. 4, p. e101, Nov 04 2015. ISSN 2291-5222 (Print) 2291-5222. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4704953/> >.
- LAMONTE, M. J.; AINSWORTH, B. E. Quantifying energy expenditure and physical activity in the context of dose response. **Med Sci Sports Exerc**, v. 33, n. 6 Suppl, p. S370-8; discussion S419-20, Jun 2001. ISSN 0195-9131 (Print)

0195-9131.

LEE, H. H.; CHOI, S.; LEE, M. J. Step Detection Robust against the Dynamics of Smartphones. **Sensors**, v. 15, n. 10, p. 27230, 2015. ISSN 1424-8220. Disponível em: < <http://www.mdpi.com/1424-8220/15/10/27230> >.

MCMURRAY, R. G. et al. Exploring Metrics to Express Energy Expenditure of Physical Activity in Youth. **PLoS One**, v. 10, n. 6, p. e0130869, 2015. ISSN 1932-6203.

MOURCOU, Q. et al. Performance Evaluation of Smartphone Inertial Sensors Measurement for Range of Motion. **Sensors (Basel)**, v. 15, n. 9, p. 23168-87, Sep 15 2015. ISSN 1424-8220.

NAGPAL, V. **Android Sensor Programming By Example**. Birmingham - Mumbai: Packt Publishing, 2016. 194 ISBN 9781785284663. Disponível em: < <https://books.google.com.br/books?id=Ji7gDAAQBAJ> >.

NUNES, M.; O'NEILL, H. **Fundamental de UML**. 2ª edição. Lisboa: FCA - Editora de Informática BRASIL, 2003. 225 ISBN 9789727224814.

PETTEE, K.; TUDOR-LOCKE, C.; AINSWORTH, B. E. The measurement of energy expenditure and physical activity. **Sports Nutrition. Energy Metabolism and Exercise**, p. 159-189, 2007.

Platform Architecture. Android Developers, 2017. Disponível em: < <https://developer.android.com/guide/platform/index.html> >. Acesso em: 07 de maio de 2017.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software 7ª Edição: Uma Abordagem Profissional**. 7ª Edição. McGraw Hill Brasil, 2011. 764 ISBN 8580555345.

RIDLEY, K.; AINSWORTH, B. E.; OLDS, T. S. Development of a compendium of energy expenditures for youth. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 5, p. 45, Sep 10 2008. ISSN 1479-5868.

Sensors Overview. Android Developers, 2017. Disponível em: < [https://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors\\_overview.html](https://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors_overview.html) >. Acesso em: 04 de junho de 2017.

SHOAIB, M. et al. Fusion of smartphone motion sensors for physical activity recognition. **Sensors (Basel)**, v. 14, n. 6, p. 10146-76, Jun 10 2014. ISSN 1424-8220. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4118351/> >.

SILVA, K. S. et al. Active commuting: prevalence, barriers, and associated variables. **J Phys Act Health**, v. 8, n. 6, p. 750-7, Aug 2011. ISSN 1543-3080.

Statistics - Future Networks. Global System for Mobile Communication. Global System for Mobile Communication, 2017. Disponível em: <

<https://www.gsma.com/futurenetworks/resources/all-ip-statistics/> >. Acesso em: 10 de maio de 2017.

TELECO. Estatísticas de Celular no Mundo. Teleco: Inteligência em Telecomunicações, 2016. Disponível em: <  
<http://www.teleco.com.br/pais/celular.asp> >. Acesso em: 20 de agosto de 2017.

TROST, S. G. State of the Art Reviews: Measurement of Physical Activity in Children and Adolescents. **American Journal of Lifestyle Medicine**, v. 1, n. 4, p. 299-314, 2007. Disponível em: <  
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1559827607301686> >.

TUDOR-LOCKE, C. et al. The Relationship Between Steps/min And Intensity On A Treadmill In Children And Adolescents: Cadence-kids: 3780 Board #219 June 4, 9: 30 AM - 11: 00 AM. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 48, n. 5S, p. 1057-1058, 2016. ISSN 0195-9131. Disponível em: <  
[http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2016/05001/The\\_Relationship\\_Between\\_Steps\\_min\\_And\\_Intensity.3177.aspx](http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2016/05001/The_Relationship_Between_Steps_min_And_Intensity.3177.aspx) >.

WAN, N.; LIN, G. Classifying Human Activity Patterns from Smartphone Collected GPS data: A Fuzzy Classification and Aggregation Approach. **Transactions in GIS**, v. 20, n. 6, p. 869-886, 2016. ISSN 1467-9671. Disponível em: <  
<http://dx.doi.org/10.1111/tgis.12181> >.

ZHAO, N. Full-featured pedometer design realized with 3-axis digital accelerometer. **Analog Dialogue**, v. 44, n. 06, p. 1-5, 2010.

## APÊNDICE

## APÊNDICE A – POLÍTICA DE PRIVACIDADE

### POLÍTICA DE PRIVACIDADE

#### *Alerta à Saúde:*

Pessoas com problemas de saúde, limitações causadas por doenças ou gestantes devem consultar um médico antes de iniciar o treinamento. No caso de doença cardiovascular ou infecciosa aguda não recomendamos iniciar um treinamento por conta própria, via das contas mesmo após obter um atestado de aptidão física é ideal que a prática de exercícios seja sempre supervisionada por um profissional da área a fim de evitar futuras complicações.

Por favor, note que as informações exibidas e gravadas pelo *Teen Active* nem sempre são confiáveis dependendo das circunstâncias. Diante disso, treine no seu próprio ritmo de acordo com o seu nível de aptidão física. A equipe do *Teen Active* não é responsável por qualquer dano à saúde ao usuário. O *Teen Active* utiliza a API do *Google Maps* para determinar as informações de localização e das rotas realizadas nas suas atividades. Portanto, é recomendável possuir um plano de dados móveis para melhores previsões.

#### *Informações Pessoais:*

O *Teen Active* é um aplicativo *fitness* totalmente gratuito para monitoramento de atividades física, cotidiana, escolar e esportiva em crianças e adolescentes. Esse *app* utiliza as seguintes informações pessoais para calcular com maior precisão os dados obtidos durante a execução de alguma tarefa:

- Data de Nascimento: é utilizada para determinar os resultados e a classificação de altura e peso ideal em certas situações. Além disso é essencial para averiguar se o utilizador está entre a faixa de idade para qual o aplicativo foi designado ou não;
- Peso e Altura: são variáveis essenciais para o cálculo do consumo de calorias de um treino e o enquadramento antropométrico referente as curvas de crescimento;

- Sexo: é útil para as classificações do perfil antropométrico e pré-requisito para correção de equações de outros indicadores;
- Nome: é necessária apenas para a identificação em relatórios e gráficos.

Todos dados pessoais ou relacionados ao histórico permanecerão exclusivamente no seu smartphone (exceto nos casos em que o usuário utilizar a função de exportar o histórico). Em momento algum essas informações serão transmitidas através da rede ou de outro meio de comunicação sem o consentimento do utilizador. Ao desinstalar o *app* todos dados serão excluídos.

O aplicativo também utiliza o rastreamento de posição por GPS para carregar as informações do mapa através do serviço *Google Maps*. Esses dados de localização são utilizados para desenhar a rota e calcular a distância percorrida pelo usuário durante suas respectivas atividades. O *Teen Active* utiliza esse recurso em modo de alta precisão para que os dados sejam mais precisos, entretanto, o uso contínuo dessa funcionalidade diminui a vida útil da bateria, então recomendamos sempre manter seu smartphone carregado.

Além disso é importante ressaltar que não é necessário nenhum tipo de registro, filiação com comunidade ou redes sociais para começar a utilizar o *software*.

Atenciosamente,  
Equipe do *Teen Active Developers*.

APÊNDICE B – MANUAL DO USUÁRIO

# MANUAL DO USUÁRIO

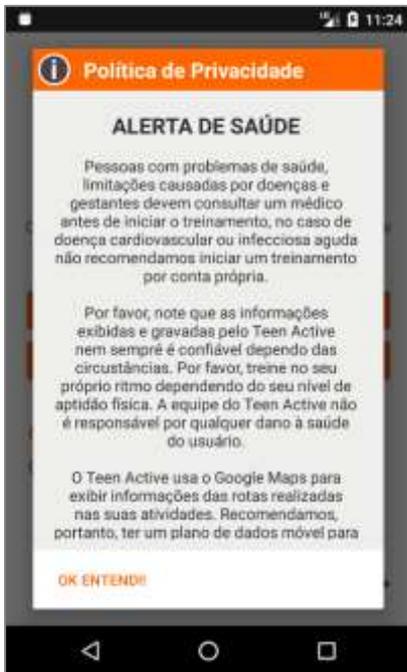
RECIFE, 2017

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>50</b>
<b>2. DISPOSIÇÃO DOS MENUS</b>	<b>51</b>
2.1. Menu: Editar o Perfil	52
2.2. Menu: Nova Atividade	52
2.3. Menu: Gerenciar as Atividades	53
2.4. Menu: Gerenciar Metas	53
2.5. Menu: Registrar Medidas	53
2.6. Menu: Histórico de Medidas	53
2.7. Menu: Histórico de Atividades	54
2.8. Menu: Ranking e Metas	54
2.9. Menu: Configurações	54
2.10. Menu: Sobre o Aplicativo	54
<b>3. TUTORIAIS BÁSICOS</b>	<b>54</b>
3.1. Como Iniciar uma Nova Atividade?	55
3.2. Como Funciona o Sistema de Metas?	55
3.3. Como otimizar as configurações para minha utilização?	56
<b>4. CONSIDERAÇÕES</b>	<b>56</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O *Teen Active* (tradução: Jovem ativo) é um aplicativo voltado para a mensuração de indicadores de atividade física em crianças e adolescentes, o aplicativo é totalmente gratuito e tem como objetivo possibilitar a visualização do



comportamento através das atividades executadas durante o dia, contribuindo para o melhor entendimento do constructo e possibilitar que o utilizador compreenda o conceito e a medida de atividade física utilizando seu próprio smartphone.

É provável que durante o primeiro contato com o aplicativo, o usuário seja guiado por uma série de passos responsáveis por pré-configurar o *app* a fim de deixá-lo pronto para o uso. Nas primeiras etapas é solicitado ao utilizador efetuar a confirmação dos termos de compromisso, a leitura da política de privacidade e o consentimento para acesso a algumas permissões do aparelho, nesse caso as permissões

solicitadas são as seguintes:

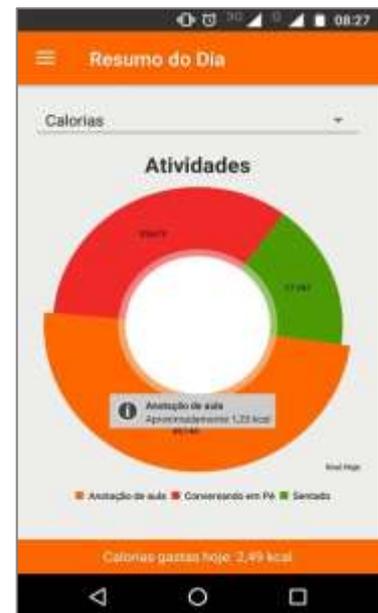
	<p><b>Acesso total ao armazenamento</b> Necessário para acessar os arquivos do armazenamento do telefone e permitir a seleção de imagens para o <i>avatar</i> do perfil e exportar arquivos de dados do histórico.</p>
	<p><b>Acesso à localização precisa</b> Necessário para acessar o dispositivo de GPS do telefone e determinar a localização durante as atividades.</p>
	<p><b>Acesso aos sensores corporais</b> Necessário para o acesso aos micro sensores de movimento do smartphone e dispositivos <i>wearables</i> responsáveis por detectar movimentos.</p>

Em versões anteriores ao *Android Marshmallow* é comum chegar na etapa de permissões de acesso com todos os itens confirmados, isto acontece por que o sistema empregado nessas versões é solicitado durante a instalação do *app* o que automaticamente define que você consentiu todos os pré-requisitos antes da instalação. Na última etapa é requerido a criação de um perfil para o indivíduo, composto por alguns dados básicos, tais como: altura, peso, data de nascimento, etc. Completar essas etapas de configuração é imprescindível para que se tenha tudo pronto para o uso efetivo.

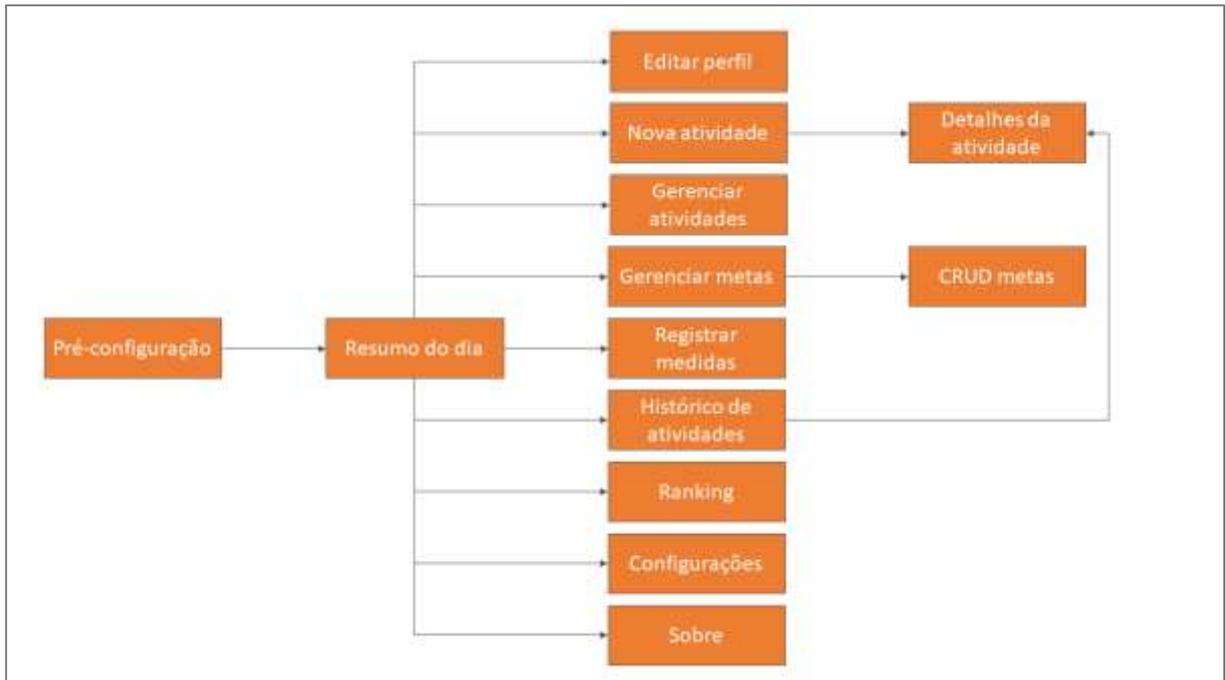


## 2. DISPOSIÇÃO DOS MENUS

Ao abrir a interface do aplicativo a primeira tela interativa que o usuário irá encontrar é a do resumo do dia, nela é possível visualizar um gráfico em pizza com os dados das atividades praticadas até o presente momento do dia. O gráfico exibe os dados no formato de porcentagem e pode ser manipulado através da lista suspensa na parte superior a fim de filtrar o tipo de informações que será mostrado no resumo, como por exemplo, o tempo total gasto nas atividades, o total de calorias gastas nas atividades, a quantidade de passos ou a distância total percorrida. O gráfico também pode ser girado para ambos os lados a fim de acomodar a visualização das informações enquanto na parte inferior da tela existe um rodapé com o valor total de um determinado indicador correspondente ao filtro selecionado na lista suspensa.



O menu principal do aplicativo acomoda uma série de itens que dão acesso as principais funcionalidades do *Teen Active*. Este menu pode ser acessado tocando sobre o botão com 3 listras da parte superior esquerda da tela do resumo do dia. A disposição imposta na estrutura de telas do *app* é bastante simples e pode ser visualizada no seguinte mapa:



Os itens que compõem o menu principal, serão descritos nos próximos tópicos abaixo:



### 2.1. Menu: Editar o Perfil

A opção para editar o perfil pode ser acessada clicando na foto do usuário. Este menu leva a tela de edição do perfil do usuário onde o mesmo poderá alterar diversas informações, como por exemplo: foto do perfil, nome, sexo, data de nascimento, peso e altura.

### 2.2. Menu: Nova Atividade

Esta opção leva o usuário à tela de novas atividades, onde pode-se iniciar o registro de um novo treino no formato de auto-relato, ou seja, o indivíduo informará a atividade que irá praticar no dado momento e em seguida irá iniciar o monitoramento.

### 2.3. Menu: Gerenciar as Atividades

Esta opção leva à tela do gerenciador de atividades, onde o usuário poderá visualizar a lista das atividades marcadas como **favoritas** e **não-favoritas** podendo alternar entre as duas listas os itens à sua preferência.



### 2.4. Menu: Gerenciar Metas

Esta opção leva o usuário à tela do gerenciador de metas/objetivos, onde, nela é possível **criar, definir, editar e excluir** metas de treinamento.

### 2.5. Menu: Registrar Medidas

Esta opção leva o usuário à tela de registro de novas medidas corporais.



As alterações de peso e altura podem ser acessadas normalmente através da tela de perfil, entretanto a opção de registrar medidas basicamente é um atalho prático para manipular essas informações, nela é possível indicar novos valores de peso e altura a fim de manter um registro histórico bem detalhado.

O registro de medidas obedece uma política de apenas um registro ao dia, visto isso, caso o usuário tente efetuar o registro dos dados de peso e altura mais de uma vez no mesmo dia ocorrerá uma correção dos valores antigos, caso contrário os valores são apenas salvos.

### 2.6. Menu: Histórico de Medidas

Esta opção leva o usuário à tela do histórico de alterações de peso e altura do jovem. Essa tela fornece um gráfico de linhas detalhado com os valores agregados durante o tempo. Além disso, é possível filtrar as informações por período e exportar esses dados para um arquivo “.csv” dos quais podem ser tratados

facilmente por um editor de planilhas ou software estatístico (recomenda-se Microsoft® Excel).

## 2.7. Menu: Histórico de Atividades

Esta opção leva o usuário à tela do histórico de atividades praticadas pelo usuário. Essa tela fornece um gráfico e uma lista detalhada das atividades que foram registradas no smartphone. Além disso, é possível filtrar as informações por período de tempo e exportar esses dados para um arquivo “.csv” dos quais podem ser tratados facilmente por um editor de planilhas ou software estatístico (recomenda-se Microsoft® Excel).

## 2.8. Menu: Ranking e Metas

Esta opção leva o usuário à tela de resumo das metas **atingidas** e **não-atingidas**, as informações apresentadas no resumo escalam os principais tipos de atividades a partir de uma meta que já foi completada. As três principais atividades com a melhor classificação são ranqueadas a partir do parâmetro chave presente no respectivo registro da meta.



## 2.9. Menu: Configurações

Esta opção leva o usuário à tela de configurações do aplicativo, nela é possível configurar notificações, sensibilidade do pedômetro, capacidade de treino passivo, etc. Essas configurações têm consequências diretas no comportamento do *app*.

## 2.10. Menu: Sobre o Aplicativo

Esta opção leva o usuário à tela de informações adicionais do aplicativo onde ele poderá dentre várias funções: contatar os colaboradores do projeto, reportar um bug, enviar uma opinião e acessar

o manual do usuário.

## 3. TUTORIAIS BÁSICOS

O presente tópico tem como objetivo explicar alguns temas essenciais para que o usuário tenha noções de como começar a utilizar o aplicativo.

### 3.1. Como Iniciar uma Nova Atividade?

O registro de atividades no aplicativo é acessível através do menu de nova atividade descrito anteriormente. O processo para iniciar é bastante simples e é composto por dois modos disponíveis, são eles:

- O **modo normal**: é tratado como padrão pelo aplicativo, onde o usuário pode acessá-lo através do menu nova atividade em seguida selecionar a atividade através da lista suspensa de atividades e tocar no botão de "iniciar" indicado por um ícone de "play" na parte inferior da tela. A partir deste momento o aplicativo irá monitorar os dados advindos da prática física, o que inclui variáveis como kcal, distância, tempo, intensidade, etc. a partir dos parâmetros informados anteriormente.
- O **modo passivo**: deve ser configurado através do menu de configurações e habilitado. Este modo deve ser utilizado para atividades em que o usuário não poderá carregar o telefone junto consigo, como por exemplo em atividades como: nadar, combate corpo-a-corpo, ou tomar banho. Dessa maneira o usuário deverá relatar em qual intensidade irá praticar a tarefa e posteriormente ao iniciar o aplicativo irá fazer uma contagem constante a partir dos parâmetros dados pelo indivíduo.

Para parar um treino monitorado em andamento é necessário que o usuário arraste o botão deslizante (ícone do cadeado) até o fim da barra para anular o bloqueio da tela, após isso, será possível clicar no botão de parar e finalizar a atividade. Após finalizar a sessão, o usuário será apresentado a tela com os detalhes do monitoramento podendo optar por salvar ou não aquele registro. O registro salvo vai para o histórico de atividades podendo ou não participar do ranking de metas dependendo de qual meta está como vigente.

### 3.2. Como Funciona o Sistema de Metas?

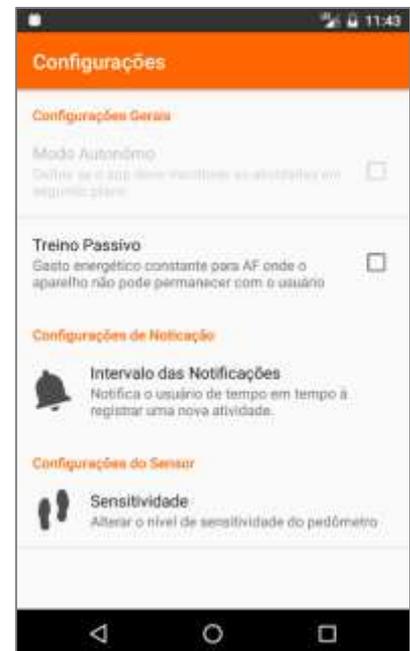
O sistema de metas funciona como auto incentivo ao usuário, onde ele poderá cadastrar vários tipos de objetivos através do gerenciador de metas (também comentado anteriormente) e definir qual deles é o principal. As metas recebem nome, tipo e valor simbólico onde este último parâmetro representa o fator chave fundamental para a construção do ranking. Quando uma meta é definida como "favorita" as outras serão automaticamente ignoradas e esta terá seus valores

verificados toda vez que uma atividade for realizada. Quando o parâmetro chave da meta for atingido ao final de um monitoramento ela será definida como uma meta completada e automaticamente será escalada no ranking de metas. Caso existam mais de 3 metas ranqueadas como melhores, o escalonamento será feito pela a mais recente e com maior diferença de impacto.

### 3.3. Como otimizar as configurações para minha utilização?

As configurações do aplicativo tem como objetivo disponibilizar diversas opções de otimização do trabalho do *app* em relação ao seu utilizador, na sua interface é possível observar as seguintes opções:

- **Habilitar/Desabilitar modo autônomo:** esta opção permite que o usuário mantenha habilitado o monitoramento de atividades em segundo plano ou não. É importante salientar que esta é uma funcionalidade ainda não implementada, portanto o menu permanece desabilitado provisoriamente;
- **Habilitar/Desabilitar treino passivo:** esta opção é destinada ao monitoramento de atividades onde o usuário não pode manter o telefone consigo, que já foi explanada anteriormente no tópico "*Como Iniciar uma Nova Atividade*". O status dessa configuração possui interferência direta na tela de nova atividade onde será exibido ou não um menu para seleção da intensidade da atividade na parte superior direita da tela.
- **Intervalo das notificações:** habilita um tempo mínimo de intervalo para que o aplicativo lembre o usuário de praticar alguma atividade.
- **Sensibilidade do pedômetro:** determina o quanto sensível estará a contagem de passos para o pedômetro inicialmente.



## 4. CONSIDERAÇÕES

As informações, dicas e orientações expressas nesse folheto do usuário, são dados fornecidos diretamente pelos envolvidos com a construção do projeto

*Teen Active*. Em caso de sugestões, problemas de interpretação e obtenção de informações adicionais específicas é possível entrar em contato através do e-mail.

Atenciosamente, equipe Teen Active Developers

E-mail: [tarcisio.lima.amorim@outlook.com](mailto:tarcisio.lima.amorim@outlook.com)

**ANEXO**

## ANEXO A

### The Compendium of Energy Expenditures for Youth (energy cost values derived from child measures are in bold)

Code	Activity	MET	Rationale for energy cost	Reference
<b>SEDENTARY</b>				
<b>112020</b>	<b>listening to music/radio – lying</b>	<b>1.2<sup>a</sup></b>	lying awake measured in 5 child studies, n = 130	[21-25]
<b>122160</b>	<b>listening to music/radio – sitting</b>	<b>1.3</b>	listening to radio, sitting measured in 1 child study, n = 22	[20]
<b>110150</b>	<b>lying awake</b>	<b>1.2</b>	lying awake measured in 5 child studies, n = 130	[21-25]
<b>113040</b>	<b>reading - lying down</b>	<b>1.2<sup>a</sup></b>	lying awake measured in 5 child studies, n = 130	[21-25]
123110	reading - sitting	1.3 <sup>a</sup>	Ainsworth 09030 - sitting - reading book, newspaper, etc	[3]
<b>114190</b>	<b>sending text messages (SMS) - lying down</b>	<b>1.2<sup>a</sup></b>	lying awake measured in 5 child studies, n = 130	[21-25]
<b>124170</b>	<b>sending text messages (SMS) – sitting</b>	<b>1.5</b>	sitting playing game on a mobile phone measured in 1 child study, n = 19.	[26]
134180	sending text messages (SMS) - standing	1.8	Ainsworth 09050 - standing talking or talking on the phone	[3]
124090	sitting - talking	1.5	Ainsworth 09055 - sitting talking, or talking on the phone	[3]
<b>121130</b>	<b>sitting at the movies/cinema/theatre</b>	<b>1.2<sup>a</sup></b>	sitting watching TV measured in 5 child studies, n = 470	[8, 33-36]
<b>120140</b>	<b>sitting quietly</b>	<b>1.4</b>	sitting quietly measured in 9 child studies, n = 288	[19, 21, 22, 25, 27-31]
100010	sleeping	0.9	Ainsworth 07030 - sleeping	[3]
134120	standing - talking	1.8	Ainsworth 09050 - standing talking or talking on the phone	[3]
<b>130060</b>	<b>standing quietly - e.g. standing in a line</b>	<b>1.5</b>	standing quietly measured in 6 child studies, n = 211	[19, 21, 22, 25, 27, 32]

<b>114070 talking on phone - lying down</b>	<b>1.2<sup>a</sup></b>	lying awake measured in 5 child studies, n = 130	[21-25]
124100 talking on phone - sitting	1.5	Ainsworth 09055 - sitting talking, or talking on the phone	[3]
134170 talking on phone - standing	1.8	Ainsworth 09050 - standing talking or talking on the phone	[3]
<b>111030 watching TV - lying quietly</b>	<b>1.1</b>	watching TV lying down measured in 1 child study, n = 31	[24]
<b>121050 watching TV – sitting</b>	<b>1.2</b>	sitting watching TV measured in 5 child studies, n = 470	[8, 33-36]
<b>115080 writing - lying down</b>	<b>1.2<sup>a</sup></b>	lying awake measured in 5 child studies, n = 130	[21-25]
<b>TRANSPORT</b>			
<b>240070 climbing stairs</b>			
<b>240071 climbing stairs - light effort</b>	<b>5.3</b>	climbing stairs measured in 2 child studies, n = 224	[8, 35]
<b>240072 climbing stairs - moderate effort</b>	<b>7.0</b>	climbing stairs measured in 2 child studies, n = 224	[8, 35]
<b>240073 climbing stairs - hard effort</b>	<b>8.8</b>	climbing stairs measured in 2 child studies, n = 224	[8, 35]
241090 riding a motorcycle or motor scooter	2.5	Ainsworth 16030 - motor scooter, motorcycle	[3]
<b>221120 riding in a bus</b>	<b>1.4<sup>a</sup></b>	sitting quietly measured in 9 child studies, n = 288	[19, 21, 22, 25, 27-31]
<b>221130 riding in a plane</b>	<b>1.4<sup>a</sup></b>	sitting quietly measured in 9 child studies, n = 288	[19, 21, 22, 25, 27-31]
<b>221110 riding in a train/tram/ferry</b>	<b>1.4<sup>a</sup></b>	sitting quietly measured in 9 child studies, n = 288	[19, 21, 22, 25, 27-31]
<b>221000 riding in/driving a car</b>	<b>1.4<sup>a</sup></b>	sitting quietly measured in 9 child studies, n = 288	[19, 21, 22, 25, 27-31]
<b>240050 walking</b>			
<b>240051 walking - light effort</b>	<b>2.9<sup>b</sup></b>	regression equation developed by Ridley and Olds: METs = 0.07 age – 1.21 speed (m.s <sup>-1</sup> ) + 1.65 speed <sup>2</sup> (m.s <sup>-1</sup> ) + 1.72, r = 0.65, SEE = 1.0 MET, n = 1187 Light speed <sup>c</sup> = 0.97 m.s <sup>-1</sup>	[9]

---

<b>240052 walking - moderate effort</b>	<b>3.6<sup>b</sup></b>	As above Moderate speed <sup>c</sup> = 1.25 m.s <sup>-1</sup>	[9]
<b>240053 walking - hard effort</b>	<b>4.6<sup>b</sup></b>	As above Hard speed <sup>c</sup> = 1.53 m.s <sup>-1</sup>	[9]
<b>240090 walking carrying a load</b>			
<b>240091 walking carrying a load - light effort</b>	<b>3.4</b>	0.75 × moderate value	
<b>240092 walking carrying a load - moderate effort</b>	<b>4.2</b>	walking carrying an 8.5 kg backpack measured in 1 child study, n = 35	[32]
<b>240093 walking carrying a load - hard effort</b>	<b>5.3</b>	1.25 × moderate value	
241080 walking using crutches	4.0	Ainsworth 17140 - walking using crutches	[3]
<b>PLAY/SPORT</b>			
341750 aerobics/health hustle			
341751 aerobics/health hustle - light effort	5.0	Ainsworth 03020 - aerobic, low impact	[3]
<b>341752 aerobics/health hustle - moderate effort</b>	<b>6.2</b>	aerobics (step) measured in 1 child study, n = 74	[35]
341753 aerobics/health hustle - hard effort	8.5	Ainsworth 03016 - aerobic, step	[3]
331000 archery	3.5	Ainsworth 15010 - archery (non-hunting)	[3]
341660 athletics (track and field): hurdles steeplechase			
341661 athletics (track and field): hurdles steeplechase - light effort	7.5	0.75 × moderate value	
341662 athletics (track and field): hurdles steeplechase - moderate effort	10.0	Ainsworth 15734 - track and field (steeplechase, hurdles)	[3]
341663 athletics (track and field): hurdles steeplechase - hard effort	12.5	1.25 × moderate value	
341650 athletics (track and field): jumping			
341651 athletics (track and field): jumping - light effort	4.5	0.75 × moderate value	

---

---

341652	athletics (track and field): jumping - moderate effort	6.0	Ainsworth 15733 - track and field (high, long, triple jump)	[3]
341653	athletics (track and field): jumping - hard effort	7.5	1.25 × moderate value	
341670	athletics (track and field): throwing			
341671	athletics (track and field): throwing - light effort	3.0	0.75 × moderate value	
341672	athletics (track and field): throwing - moderate effort	4.0	Ainsworth 15732 - track and field (shot, discus, hammer throw)	[3]
341673	athletics (track and field): throwing - hard effort	5.0	1.25 × moderate value	
342010	badminton			
342011	badminton - light effort	3.4	0.75 × moderate value	
342012	badminton - moderate effort	4.5	Ainsworth 15030 - badminton, general	[3]
342013	badminton - hard effort	5.6	1.25 × moderate value	
<b>341790</b>	<b>ballet</b>			
<b>341791</b>	<b>ballet - light effort</b>	<b>3.0</b>	0.75 × moderate value	
<b>341792</b>	<b>ballet - moderate effort</b>	<b>4.8</b>	dancing measured in one child study, n = 36	[27]
<b>341793</b>	<b>ballet - hard effort</b>	<b>7.0</b>	1.25 × moderate value	
342020	baseball			
342021	baseball - light effort	3.8	0.75 × moderate value	
342022	baseball - moderate effort	5.0	Ainsworth 15620 - baseball or softball, general	[3]
342023	baseball - hard effort	6.3	1.25 × moderate value	
<b>342030</b>	<b>basketball</b>			
<b>342031</b>	<b>basketball - light effort</b>	<b>7.2</b>	shooting hoops measured in 1 child study, n = 74	[35]
<b>342032</b>	<b>basketball - moderate effort</b>	<b>8.2</b>	basketball game measured in 1 child study, n = 12	[37]
<b>342033</b>	<b>basketball - hard effort</b>	<b>10.1</b>	basketball – fast dribbling and shooting measured in 1 child study, n = 19.	[26]

---

---

342050	bobsled toboggan luge				
342051	bobsled toboggan luge - light effort	5.3	0.75 × moderate value		
342052	bobsled toboggan luge - moderate effort	7.0	Ainsworth 19180 - sledding, tobogganing, bobsledding, luge	[3]	
342053	bobsled toboggan luge - hard effort	8.8	1.25 × moderate value		
342070	broomball/floorball				
342071	broomball/floorball - light effort	5.3	0.75 × moderate value		
342072	broomball/floorball - moderate effort	7.0	Ainsworth 15130 - broomball	[3]	
342073	broomball/floorball - hard effort	8.8	1.25 × moderate value		
341080	calisthenics				
341081	calisthenics - light effort	3.5	Ainsworth 02030 - calisthenics, light effort	[3]	
341082	calisthenics - moderate effort	5.8	mean of light and hard values.		
341083	calisthenics - hard effort	8.0	Ainsworth 02020 - calisthenics, vigorous effort	[3]	
<b>342850</b>	<b>chasey/tag/tips/tiggy</b>				
<b>342851</b>	<b>chasey/tag/tips/tiggy - light effort</b>	<b>3.8</b>	0.75 × moderate value		
<b>342852</b>	<b>chasey/tag/tips/tiggy - moderate effort</b>	<b>5.0</b>	playground games measured in 1 child study, n = 37	[27]	
<b>342853</b>	<b>chasey/tag/tips/tiggy - hard effort</b>	<b>6.3</b>	1.25 × moderate value		
341840	climbing trees	8.0	movement pattern similar to rock climbing - Ainsworth 17120	[3]	
<b>342100</b>	<b>cricket</b>				
<b>342101</b>	<b>cricket - light effort</b>	<b>2.6</b>	0.75 × moderate value		
<b>342102</b>	<b>cricket - moderate effort</b>	<b>3.5</b>	cricket measured in 1 child study, n = 35	[27]	
<b>342103</b>	<b>cricket - hard effort</b>	<b>4.4</b>	1.25 × moderate value		
341110	croquet	2.5	Ainsworth 15160	[3]	
342120	curling				

---

---

342121	curling - light effort	3.0	0.75 × moderate value	
342122	curling - moderate effort	4.0	Ainsworth 15170 - curling	[3]
342123	curling - hard effort	5.0	1.25 × moderate value	
<b>341130 dancing (general)</b>				
<b>341131</b>	<b>dancing (general) - light effort</b>	<b>4.1</b>	0.75 × moderate value	
<b>341132</b>	<b>dancing (general) - moderate effort</b>	<b>5.5</b>	dancing measured in one child study, n = 36	[27]
<b>341133</b>	<b>dancing (general) - hard effort</b>	<b>6.9</b>	1.25 × moderate value	
<b>342910 dodge ball/poison ball/brandy/speed ball</b>				
<b>342911</b>	<b>dodge ball/poison ball/brandy/speed ball - light effort</b>	<b>3.8</b>	0.75 × moderate value	
<b>342912</b>	<b>dodge ball/poison ball/brandy/speed ball - moderate effort</b>	<b>5.0</b>	playground games measured in 1 child study, n = 37	[27]
<b>342913</b>	<b>dodge ball/poison ball/brandy/speed ball - hard effort</b>	<b>6.3</b>	1.25 × moderate value	
342250	European handball (team)			
342251	European handball (team) - light effort	6.0	0.75 × moderate value	
342252	European handball (team) - moderate effort	8.0	Ainsworth 15330 - handball, team	[3]
342253	European handball (team) - hard effort	10.0	1.25 × moderate value	
321870	fishing	3.0	Ainsworth 04040 - fishing, general	[3]
<b>342150 football (Australian/American)</b>				
<b>342151</b>	<b>football (Australian/American) - light effort</b>	<b>6.6</b>	0.75 × moderate value	
<b>342152</b>	<b>football (Australian/American) - moderate effort</b>	<b>8.8<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to soccer measured in 1 child study, n = 25	[27]
<b>342153</b>	<b>football (Australian/American) - hard effort</b>	<b>11.0</b>	1.25 × moderate value	
342190	frisbee (general)			
342191	frisbee (general) - light effort	2.0	0.75 × moderate value	

---

---

342192	frisbee (general) - moderate effort	3.0	Ainsworth 15240 - frisbee playing, general	[3]
342193	frisbee (general) - hard effort	6.0	1.25 × moderate value	
342200	frisbee (ultimate)			
342201	frisbee (ultimate) - light effort	6.0	0.75 × moderate value	
342202	frisbee (ultimate) - moderate effort	8.0	Ainsworth 15250 - frisbee, ultimate	[3]
342203	frisbee (ultimate) - hard effort	10.0	1.25 × moderate value	
341210	golf			
341211	golf - light effort	3.0	Ainsworth 15270 - golf, miniature, driving ranges	[3]
341212	golf - moderate effort	4.3	Ainsworth 15285 - golf, walking and pulling clubs	[3]
341213	golf - hard effort	4.5	Ainsworth 15255 - golf, general	[3]
<b>341220 gymnastics</b>				
<b>341221</b>	<b>gymnastics - light effort</b>	<b>3.0</b>	0.75 × moderate value	
<b>341222</b>	<b>gymnastics - moderate effort</b>	<b>4.0</b>	gymnastics measured in 1 child study, n = 78.	[27]
<b>341223</b>	<b>gymnastics - hard effort</b>	<b>5.0</b>	1.25 × moderate value	
341230	hacky sack			
341231	hacky sack - light effort	3.0	0.75 × moderate value	
341232	hacky sack - moderate effort	4.0	Ainsworth 15310 - hacky sack	[3]
341233	hacky sack - hard effort	5.0	1.25 × moderate value	
<b>342240 hand tennis (four-square)</b>				
<b>342241</b>	<b>hand tennis (four-square) - light effort</b>	<b>3.8</b>	0.75 × moderate value	
<b>342242</b>	<b>hand tennis (four-square) - moderate effort</b>	<b>5.0</b>	playground games measured in 1 child study, n = 37	[27]
<b>342243</b>	<b>hand tennis (four-square) - hard effort</b>	<b>6.3</b>	1.25 × moderate value	
342830	hide and seek	4.0	Ainsworth 05175 - walk/run - playing with children, moderate	[3]
342260	hockey (field)			
342261	hockey (field) - light effort	6.0	0.75 × moderate value	

---

---

342262	hockey (field) - moderate effort	8.0	Ainsworth 15350 – field hockey	[3]
342263	hockey (field) - hard effort	10.0	1.25 × moderate value	
342270	hockey (ice)			
342271	hockey (ice) - light effort	6.0	0.75 × moderate value	
342272	hockey (ice) - moderate effort	8.0	Ainsworth 15360 - ice hockey	[3]
342273	hockey (ice) - hard effort	10.0	1.25 × moderate value	
<b>341280 hopscotch</b>				
<b>341281</b>	<b>hopscotch - light effort</b>	<b>4.4</b>	0.75 × moderate value	
<b>341282</b>	<b>hopscotch - moderate effort</b>	<b>5.9</b>	hopscotch measured in two child studies, n = 51	[14, 15]
<b>341283</b>	<b>hopscotch - hard effort</b>	<b>7.4</b>	1.25 × moderate value	
321290	horseback riding			
321291	horseback riding - light effort	2.5	Ainsworth 15400 - horseback riding, walking	[3]
321292	horseback riding - moderate effort	4.0	Ainsworth 15370 - horseback riding, general	[3]
321293	horseback riding - hard effort	6.5	Ainsworth 15390 - horseback riding, trotting	[3]
341300	ice skating			
341301	ice skating - light effort	5.5	Ainsworth 19020 - ice skating, 4 m.s <sup>-1</sup>	[3]
341302	ice skating - moderate effort	7.0	Ainsworth 19030 - ice skating, general	[3]
341303	ice skating - hard effort	9.0	Ainsworth 19040 - ice skating, > 4 m.s <sup>-1</sup>	[3]
331330	juggling	4.0	Ainsworth 15440 - juggling	[3]
341320	karate/martial arts/judo/kick boxing			
341321	karate/martial arts/judo/kick boxing - light effort	7.5	0.75 × moderate value	
341322	karate/martial arts/judo /kick boxing - moderate effort	10.0	Ainsworth 15430 - judo, jujitsu, karate, kick boxing, tae kwan do	[3]
341323	karate/martial arts/judo/kick boxing - hard effort	12.5	1.25 × moderate value	

---

---

341340	kayaking			
341341	kayaking - light effort	3.8	0.75 × moderate value	
341342	kayaking - moderate effort	5.0	Ainsworth 18100 - kayaking	[3]
341343	kayaking - hard effort	6.3	1.25 × moderate value	
342350	kickball			
342351	kickball - light effort	5.3	0.75 × moderate value	
342352	kickball - moderate effort	7.0	Ainsworth 15450 - kickball	[3]
342353	kickball - hard effort	8.8	1.25 × moderate value	
<b>342360 lacrosse</b>				
<b>342361</b>	<b>lacrosse - light effort</b>	<b>4.8</b>	0.75 × moderate value	
<b>342362</b>	<b>lacrosse - moderate effort</b>	<b>6.4</b>	lacrosse measured in 1 child study, n = 37	[27]
<b>342363</b>	<b>lacrosse - hard effort</b>	<b>8.0</b>	1.25 × moderate value	
342370	lawn bowls	3.0	Ainsworth 15570 - lawn bowling	[3]
<b>331960 lifting weights</b>				
<b>331961</b>	<b>lifting weights - light effort</b>	<b>2.1</b>	0.75 × moderate value	
<b>331962</b>	<b>lifting weights - moderate effort</b>	<b>2.8</b>	weight lifting (bench press and leg press) measured in 1 child study, n = 510	[8]
<b>331963</b>	<b>lifting weights - hard effort</b>	<b>3.5</b>	1.25 x moderate value	
341970	mini golf or putt putt	3.0	Ainsworth 15270 - golf, miniature, driving range	[3]
341980	unstructured indoor play - walk/run	4.0	Ainsworth 05175 - walk/run, playing with child(ren), moderate only active periods	[3]
321960	unstructured indoor play - sitting	2.3	Ainsworth 05170 - sitting, playing with child(ren): light, only active periods	[3]
<b>341990 unstructured outdoor play</b>				
<b>341991</b>	<b>unstructured outdoor play - light effort</b>	<b>3.8</b>	0.75 x moderate value	
<b>341992</b>	<b>unstructured outdoor play - moderate effort</b>	<b>5.0</b>	playground games measured in 1 child study, n = 37	[27]

---

---

<b>341993 unstructured outdoor play - hard effort</b>	<b>6.3</b>	1.25 × moderate value	
<b>342380 netball</b>			
<b>342381 netball - light effort</b>	<b>7.2<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to shooting hoops measured in 1 child study, n = 74	[35]
<b>342382 netball - moderate effort</b>	<b>8.2<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to basketball measured in 1 child study, n = 12	[37]
<b>342383 netball - hard effort</b>	<b>10.1<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to basketball – fast dribbling and shooting, measured in 1 child study, n = 19.	[26]
341390 orienteering			
341391 orienteering - light effort	7.0	0.75 × moderate value	
341392 orienteering - moderate effort	9.0	Ainsworth 15480 - orienteering	[3]
341393 orienteering - hard effort	11.0	1.25 × moderate value	
342400 paddleball			
342401 paddleball - light effort	4.5	0.75 × moderate value	
342402 paddleball - moderate effort	6.0	Ainsworth 15500 - paddleball	[3]
342403 paddleball - hard effort	7.5	1.25 × moderate value	
<b>341900 playground equipment (e.g. monkey bars)</b>			
<b>341901 playground equipment (e.g. monkey bars) - light effort</b>	<b>3.8</b>	0.75 × moderate value	
<b>341902 playground equipment (e.g. monkey bars) - moderate effort</b>	<b>5.0</b>	playground games measured in 1 child study, n = 37	[27]
<b>341903 playground equipment (e.g. monkey bars) - hard effort</b>	<b>6.3</b>	1.25 × moderate value	
<b>342770 playing catch</b>			
<b>342771 playing catch - light effort</b>	<b>2.0</b>	0.75 × moderate value	
<b>342772 playing catch - moderate effort</b>	<b>2.6</b>	catching measured in 2 child studies, n = 51	[14, 15]
<b>342773 playing catch - hard effort</b>	<b>3.3</b>	1.25 × moderate value	

---

<b>321880 playing in sandpit</b>	<b>1.6<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to sitting, playing puzzles measured in 3 child study, n = 312	[8, 23, 42]
321950 playing with animals - sitting	2.5	Ainsworth 05190 - sitting, playing with animals	[3]
341290 playing with animals - walk/run			
341291 playing with animals - walk/run - light effort	2.8	Ainsworth 05192 - walk/run, playing with animals, light	[3]
341292 playing with animals - walk/run - moderate effort	4.0	Ainsworth 05193 - walk/run, playing with animals, moderate	[3]
341293 playing with animals - walk/run - hard effort	5.0	Ainsworth 05194 - walk/run, playing with animals, vigorous	[3]
<b>321920 playing with toys/lego/dolls/action figures</b>	<b>1.6<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to sitting, playing puzzles measured in 3 child study, n = 312	[8, 23, 42]
342760 playing with young children			
342761 playing with young children - light effort	2.8	Ainsworth 05171 - standing, playing with children, light	[3]
342762 playing with young children - moderate effort	4.0	Ainsworth 05175 - walk/run - playing with children, moderate	[3]
342763 playing with young children - hard effort	5.0	Ainsworth 05180 - walk/run, playing with children, vigorous	[3]
<b>341820 pogo stick</b>			
<b>341821 pogo stick - light effort</b>	6.5	0.75 × moderate value	
<b>341822 pogo stick - moderate effort</b>	<b>8.7</b>	movement pattern similar to trampoline measured in 1 child study, n = 19.	[26]
<b>341823 pogo stick - hard effort</b>	10.9	1.25 × moderate value	
332040 pool/billiards/snooker	2.5	Ainsworth 15080 - billiards	[3]
331420 quoits	3.0	Ainsworth 15410 - horse pitching, quoits	[3]
341890 race walking			
341891 race walking - light effort	4.9	0.75 × moderate value	

---

341892	race walking - moderate effort	6.5	Ainsworth 17110 - race walking	[3]
341893	race walking - hard effort	8.1	1.25 × moderate value	
342430	racquetball			
342431	racquetball - light effort	5.3	0.75 × moderate value	
342432	racquetball - moderate effort	7.0	Ainsworth 15530 - racquetball, general	[3]
342433	racquetball - hard effort	8.8	1.25 × moderate value	
<b>342440</b>	<b>red rover/octopus tag/British bulldog/bullrush</b>			
<b>342441</b>	<b>red rover/octopus tag/British bulldog/bullrush - light effort</b>	<b>3.8</b>	0.75 × moderate value	
<b>342442</b>	<b>red rover/octopus tag/British bulldog/bullrush - moderate effort</b>	<b>5.0</b>	playground games measured in 1 child study, n = 37	[27]
<b>342443</b>	<b>red rover/octopus tag/British bulldog/bullrush - hard effort</b>	<b>6.3</b>	1.25 × moderate value	
<b>341240</b>	<b>riding a bicycle/bike</b>			
<b>341241</b>	<b>riding a bicycle/bike - light effort</b>	<b>4.7</b>	0.75 × moderate value	
<b>341242</b>	<b>riding a bicycle/bike - moderate effort</b>	<b>6.2</b>	riding a bicycle outdoors at 5.3 m.s <sup>-1</sup> measured in 1 child study, n = 74.	[35]
<b>341243</b>	<b>riding a bicycle/bike - hard effort</b>	<b>7.8</b>	1.25 × moderate value	
<b>341250</b>	<b>riding a scooter</b>			
<b>341251</b>	<b>riding a scooter - light effort</b>	<b>4.9</b>	0.75 × moderate value	
<b>341252</b>	<b>riding a scooter - moderate effort</b>	<b>6.5</b>	riding a scooter measured in 1 child study, n = 30	[39]
<b>341253</b>	<b>riding a scooter - hard effort</b>	<b>8.1</b>	1.25 × moderate value	
341270	riding a skateboard			
341271	riding a skateboard - light effort	3.8	0.75 × moderate value	
341272	riding a skateboard - moderate effort	5.0	Ainsworth 15580 - skateboarding	[3]
341273	riding a skateboard - hard effort	6.3	1.25 × moderate value	
341450	rockclimbing			
341451	rockclimbing - light effort	6.0	0.75 × moderate value	

---

---

341452	rockclimbing - moderate effort	8.0	Ainsworth 15540 - rock climbing, rapelling	[3]
341453	rockclimbing - hard effort	11.0	Ainsworth 15535 - rock climbing, ascending rock	[3]
<b>341310 rollerblading (in-line skating)</b>				
<b>341311</b>	<b>rollerblading (in-line skating) - light effort</b>	<b>4.9</b>	0.75 × moderate value	
<b>341312</b>	<b>rollerblading (in-line skating) - moderate effort</b>	<b>6.5</b>	rollerblading measured in 1 child study, n = 26	[39]
<b>341313</b>	<b>rollerblading (in-line skating) - hard effort</b>	<b>8.1</b>	1.25 × moderate value	
<b>341460 rollerskating</b>				
<b>341461</b>	<b>rollerskating - light effort</b>	<b>4.9<sup>a</sup></b>	0.75 × moderate value	
<b>341462</b>	<b>rollerskating - moderate effort</b>	<b>6.5<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to rollerblading measured in 1 child study, n = 26	[39]
<b>341463</b>	<b>rollerskating - hard effort</b>	<b>8.1<sup>a</sup></b>	1.25 × moderate value	
341090 rowing/canoeing				
341091	rowing/canoeing - light effort	3.0	Ainsworth (canoeing, rowing 2.0-3.9 mph, light effort)	[3]
341092	rowing/canoeing - moderate effort	7.0	Ainsworth 18050 (canoeing, rowing 4.0-5.9 mph, mod effort)	[3]
341093	rowing/canoeing - hard effort	12.0	Ainsworth 18060 (canoeing, rowing >6 mph, vig effort)	[3]
<b>342160 rugby league</b>				
<b>342161</b>	<b>rugby league - light effort</b>	<b>6.6</b>	0.75 × moderate value	
<b>342162</b>	<b>rugby league - moderate effort</b>	<b>8.8<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to soccer measured in 1 child study, n = 25	[27]
<b>342163</b>	<b>rugby league - hard effort</b>	<b>11.0</b>	1.25 × moderate value	
<b>342170 rugby union</b>				
<b>342171</b>	<b>rugby union - light effort</b>	<b>6.6</b>	0.75 × moderate value	
<b>342172</b>	<b>rugby union - moderate effort</b>	<b>8.8<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to soccer measured in 1 child study, n = 25	[27]

---

---

<b>342173</b>	<b>rugby union - hard effort</b>	<b>11.0</b>	1.25 × moderate value	
<b>341480</b>	<b>running /jogging</b>			
<b>341481</b>	<b>running/jogging - light effort</b>	<b>7.7<sup>b</sup></b>	regression equation developed based on 31 child studies: METs = 0.27 age + 1.91 speed (m.s <sup>-1</sup> ) + 0.46, r = 0.61, SEE = 1.4 METs, n = 1974. Light speed <sup>d</sup> = 2.08 m.s <sup>-1</sup>	[9]
<b>341482</b>	<b>running/jogging - moderate effort</b>	<b>8.5<sup>b</sup></b>	As above Moderate speed <sup>d</sup> = 2.50 m.s <sup>-1</sup>	[9]
<b>341483</b>	<b>running/jogging - hard effort</b>	<b>9.3<sup>b</sup></b>	As above Hard speed <sup>d</sup> = 2.92 m.s <sup>-1</sup>	[9]
331490	sailboard/windsurfing			
331491	sailboard/windsurfing - light effort	2.0	0.75 × moderate value	
331492	sailboard/windsurfing - moderate effort	3.0	Ainsworth 18120 - windsurfing	[3]
331493	sailboard/windsurfing - hard effort	5.0	1.25 × moderate value	
321940	sailing/boating			
321941	sailing/boating - light effort	2.3	0.75 × moderate value	
321942	sailing/boating - moderate effort	3.0	Ainsworth 18120 - sailing, boat sailing, wind surfing	[3]
321943	sailing/boating - hard effort	3.8	1.25 × moderate value	
341500	shuffleboard			
341501	shuffleboard - light effort	2.3	0.75 × moderate value	
341502	shuffleboard - moderate effort	3.0	Ainsworth 15570 - shuffleboard, lawn bowling	[3]
341503	shuffleboard - hard effort	4.0	1.25 × moderate value	
341520	skiing (cross-country)			
341521	skiing (cross-country) - light effort	7.0	Ainsworth 19080 - cross country skiing, slow or light effort	[3]
341522	skiing (cross-country) - moderate effort	8.0	Ainsworth 19090 - cross country skiing, moderate speed and effort	[3]
341523	skiing (cross-country) - hard effort	9.0	Ainsworth 19100 - cross country skiing, fast effort	[3]

---

---

341530	skiing (downhill)				
341531	skiing (downhill) - light effort	5.0	Ainsworth 19150 - skiing, downhill, light effort	[3]	
341532	skiing (downhill) - moderate effort	6.0	Ainsworth 19160 - skiing, downhill, moderate effort	[3]	
341533	skiing (downhill) - hard effort	8.0	Ainsworth 19170 - skiing, downhill, vigorous effort	[3]	
341540	skindiving (SCUBA)				
341541	skindiving (SCUBA) - light effort	7.0	Ainsworth 18200 - skindiving, scuba diving, general	[3]	
341542	skindiving (SCUBA) - moderate effort	12.5	Ainsworth 18190 - skindiving, moderate	[3]	
341543	skindiving (SCUBA) - hard effort	16.0	Ainsworth 18180 - skindiving - fast	[3]	
<b>341470 skipping/jump rope</b>					
<b>341471</b>	<b>skipping/jump rope - light effort</b>	<b>6.2</b>	0.75 × moderate value		
<b>341472</b>	<b>skipping/jump rope - moderate effort</b>	<b>8.3</b>	skipping measured in 1 child study, n = 262	[8]	
<b>341473</b>	<b>skipping/jump rope - hard effort</b>	<b>10.3</b>	1.25 × moderate value		
341550	snorkelling				
341551	snorkelling - light effort	3.8	0.75 × moderate value		
341552	snorkelling - moderate effort	5.0	Ainsworth 18210 - snorkeling	[3]	
341553	snorkelling - hard effort	6.3	1.25 × moderate value		
<b>342180 soccer (field/indoor)</b>					
<b>342181</b>	<b>soccer (field/indoor) - light effort</b>	<b>6.6</b>	0.75 × moderate value		
<b>342182</b>	<b>soccer (field/indoor) - moderate effort</b>	<b>8.8</b>	soccer measured in 1 child study, n = 25	[27]	
<b>342183</b>	<b>soccer (field/indoor) - hard effort</b>	<b>11.0</b>	1.25 × moderate value		
342560	softball or t-ball				
342561	softball or t-ball - light effort	3.8	0.75 × moderate value		
342562	softball or t-ball - moderate effort	5.0	Ainsworth 15620 - baseball or softball, general	[3]	
342563	softball or t-ball - hard effort	6.3	1.25 × moderate value		
341570	speed skating (competitive)				

---

---

341571	speed skating (competitive) - light effort	7.0	Ainsworth 19030 - ice skating, general	[3]
341572	speed skating (competitive) - moderate effort	9.0	Ainsworth 19040 - ice skating, > 4 m.s <sup>-1</sup>	[3]
341573	speed skating (competitive) - hard effort	15.0	Ainsworth 19050 - speed skating, competitive	[3]
342580	squash			
342581	squash - light effort	5.3	0.75 × moderate value	
342582	squash - moderate effort	7.0	movement pattern similar to racquetball - Ainsworth 15530	[3]
342583	squash - hard effort	8.8	0.75 × moderate value	
<b>331590</b>	<b>stretching exercises</b>	<b>2.5</b>	stretching exercises measured in 1 child study, n = 264	[8]
341600	surfing (body or board)			
341601	surfing (body or board) - light effort	3.8	0.75 × moderate value	
641602	surfing (body or board) - moderate effort	5.0	Ainsworth 18220 - surfing, body or board	[3]
341603	surfing (body or board) - hard effort	6.3	1.25 × moderate value	
341930	swimming (playing in pool)			
341931	swimming (playing in pool) - light effort	3.0	Ainsworth 18365 - water volleyball	[3]
341932	swimming (playing in pool) - moderate effort	4.0	Ainsworth 18350 - swimming, treading water moderate effort	[3]
341933	swimming (playing in pool) - hard effort	5.0	1.25 × moderate value	
<b>341610</b>	<b>swimming laps</b>			
<b>341611</b>	<b>swimming laps - light effort</b>	<b>8.4</b>	swimming at 0.9 m.s <sup>-1</sup> measured in 1 child study, n = 11	[40]
<b>341612</b>	<b>swimming laps - moderate effort</b>	<b>9.9</b>	swimming at 1.0 m.s <sup>-1</sup> measured in 1 child study, n = 21	[40]
<b>341613</b>	<b>swimming laps - hard effort</b>	<b>11.6</b>	swimming at 1.1 m.s <sup>-1</sup> measured in 1 child study, n = 11	[40]
342620	table tennis			

---

---

342621	table tennis - light effort	3.0	0.75 × moderate value	
342622	table tennis - moderate effort	4.0	Ainsworth 15660 - table tennis, ping pong	[3]
342623	table tennis - hard effort	5.0	1.25 × moderate value	
<b>331630</b>	<b>tai chi/yoga</b>	<b>2.5<sup>a</sup></b>	stretching exercises measured in 1 child study, n = 264	[8]
<b>341800</b>	<b>tap dancing</b>			
<b>341801</b>	<b>tap dancing - light effort</b>	<b>3.0</b>	0.75 × moderate value	
<b>341802</b>	<b>tap dancing - moderate effort</b>	<b>4.8</b>	dancing measured in one child study, n = 36	[27]
<b>341803</b>	<b>tap dancing - hard effort</b>	<b>7.0</b>	1.25 × moderate value	
342640	tennis (court)			
342641	tennis (court) - light effort	5.3	0.75 × moderate value	
342642	tennis (court) - moderate effort	7.0	Ainsworth 15675 - tennis, general	[3]
342643	tennis (court) - hard effort	8.8	1.25 × moderate value	
<b>342060</b>	<b>tenpin bowling</b>	<b>4.9</b>	bowling measured in 1 child study, n = 12	[37]
331990	totem tennis			
331991	totem tennis - light effort	3.8	0.75 × moderate value	
331992	totem tennis - moderate effort	5.0	Ainsworth 15135 - children's games, tetherball	[3]
331993	totem tennis - hard effort	6.3	1.25 × moderate value	
<b>342810</b>	<b>touch football</b>			
<b>342811</b>	<b>touch football - light effort</b>	<b>6.6</b>	0.75 × moderate value	
<b>342812</b>	<b>touch football - moderate effort</b>	<b>8.8<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to soccer measured in 1 child study, n = 25	[27]
<b>342813</b>	<b>touch football - hard effort</b>	<b>11.0<sup>a</sup></b>	1.25 × moderate value	
<b>341680</b>	<b>trampoline</b>			
<b>341681</b>	<b>trampoline - light effort</b>	6.5	0.75 × moderate value	
<b>341682</b>	<b>trampoline - moderate effort</b>	8.7	trampoline measured in 1 child study, n = 19.	[26]
<b>341683</b>	<b>trampoline - hard effort</b>	10.9	1.25 × moderate value	
342700	volleyball (beach)			

---

---

342701	volleyball (beach) - light effort	6.0	0.75 × moderate value	
342702	volleyball (beach) - moderate effort	8.0	Ainsworth 15725 - beach volleyball	[3]
342703	volleyball (beach) - hard effort	10.0	1.25 × moderate value	
342690	volleyball (court)			
342691	volleyball (court) - light effort	3.0	0.75 × moderate value	
342692	volleyball (court) - moderate effort	4.0	Ainsworth 15710 - volleyball	[3]
342693	volleyball (court) - hard effort	5.0	1.25 × moderate value	
342710	wallyball/modified volleyball			
342711	wallyball/modified volleyball - light effort	5.3	0.75 × moderate value	
342712	wallyball/modified volleyball - moderate effort	7.0	Ainsworth 15731 - wallyball, general	[3]
342713	wallyball/modified volleyball - hard effort	8.8	1.25 × moderate value	
331730	water skiing			
331731	water skiing - light effort	4.5	0.75 × moderate value	
331732	water skiing - moderate effort	6.0	Ainsworth 18150 - skiing, water	[3]
331733	water skiing - hard effort	7.5	1.25 × moderate value	
341740	whitewater rafting			
341741	whitewater rafting - light effort	3.8	0.75 × moderate value	
341742	whitewater rafting - moderate effort	5.0	Ainsworth 18370 - whitewater rafting, kayaking, canoeing	[3]
341743	whitewater rafting - hard effort	6.3	1.25 × moderate value	
342860	wrestling with mates	4.0	Ainsworth 05175 - walk/run, playing with child(ren), moderate only active periods	[3]
<b>SCHOOL WORK</b>				
<b>420000</b>	<b>arts and crafts - sitting</b>	<b>1.6</b>	arts and crafts, sitting measured in 2 child studies, n = 101	[27, 36]
<b>430000</b>	<b>arts and craft - standing</b>	<b>1.9</b>	drawing, standing measured in 1 child study, n = 19	[38]

---

---

<b>440160 carrying sports equipment</b>	<b>4.2<sup>a</sup></b>	walking carrying an 8.5 kg backpack measured in 1 child study, n = 35	[32]
420050 computer work (e.g. typing/internet)	1.8	Ainsworth 09040 - sitting, typing	[3]
<b>420090 crayoning</b>	<b>1.4</b>	crayoning measured in 2 child studies, n = 51	[14, 15]
430070 drama class	2.3	structure of drama class assumed to be 0.5 schoolwork (e.g. sitting, listening) and 0.5 acting (theatre actor)	[3]
<b>420010 drawing - sitting</b>	<b>1.4<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to crayoning measured in 2 child studies, n = 51	[14, 15]
<b>430100 drawing - standing</b>	<b>1.9</b>	drawing, standing measured in 1 child study, n = 19	[38]
<b>430080 giving a talk/presentation</b>	<b>1.6<sup>a</sup></b>	movement pattern similar to standing, singing measured in 1 child study, n = 17	[20]
<b>420130 morning organisation/books and pens out</b>	<b>1.4</b>	school work, sitting measured in 5 studies, n = 442	[8, 23, 27, 29, 36]
440170 packing up/chairs up - end of school	2.5	movement pattern similar to Ainsworth 05040 – cleaning, light (dusting, straightening up, changing linen, carrying out trash)	[3]
430140 packing/unpacking bag	2.5	Ainsworth 05055 - home activities, putting away groceries	[3]
420020 reading - sitting	1.3 <sup>a</sup>	Ainsworth 09030 - sitting - reading book, newspaper, etc	[3]
430020 reading - standing	1.8	Ainsworth 09070 - standing reading	[3]
<b>420120 roll call/class organisation</b>	<b>1.4</b>	sitting quietly measured in 9 child studies, n = 288	[19, 21, 22, 25, 27-31]
430150 school crossing monitor	2.0	Ainsworth 09071 - standing, miscellaneous	[3]

---

---

420180	science experiments – sitting	1.5	Ainsworth 11580 – sitting, chemistry lab work	[3]
430190	science experiments – standing	2.5	Ainsworth 11430 – machine tooling	[3]
<b>420110</b>	<b>sitting quietly (e.g. assembly/listening to teacher)</b>	<b>1.4</b>	sitting quietly measured in 9 child studies, n = 288	[19, 21, 22, 25, 27-31]
<b>420030</b>	<b>studying/homework</b>	<b>1.4</b>	school work, sitting measured in 5 studies, n = 442	[8, 23, 27, 29, 36]
<b>420040</b>	<b>taking notes/class discussion</b>	<b>1.4</b>	school work, sitting measured in 5 studies, n = 442	[8, 23, 27, 29, 36]
430090	technical studies - standing light effort (e.g. electronics/machining etc)	2.5	Ainsworth 11430 – machine tooling	[3]
430110	technical studies - standing moderate effort (e.g. carpentry/welding)	3.0	Ainsworth 06040 – carpentry, general	[3]
<b>420060</b>	<b>writing - sitting</b>	<b>1.4</b>	school work, sitting measured in 5 studies, n = 442	[8, 23, 27, 29, 36]
<b>SELF CARE</b>				
531000	brushing or combing hair (standing)	2.5	Ainsworth 13045 - hairstyling	[3]
531010	brushing teeth	2.0	Ainsworth 13040 - grooming, brushing teeth	[3]
<b>533020</b>	<b>dressing &amp; undressing</b>	<b>2.7</b>	dressing and undressing measured in 2 child studies, n = 93	[27, 38]
522130	drinking - sitting	1.5	movement pattern similar to Ainsworth 13030 - eating, sitting	[3]
532140	drinking while standing	2.0	movement pattern similar to Ainsworth 13035 - eating, standing	[3]
522030	eating - sitting	1.5	Ainsworth 13030 - eating, sitting	[3]
532040	eating while standing	2.0	Ainsworth 13035 - eating, standing	[3]
<b>553050</b>	<b>getting ready for bed</b>	<b>2.7</b>	movement pattern is dressing and undressing measured in 2 child studies, n = 93	[27, 38]

---

---

<b>521060 having hair done by someone else</b>	<b>1.4<sup>a</sup></b>	sitting quietly measured in 9 child studies, n = 288	[19, 21, 22, 25, 27-31]
534120 putting on makeup/sunscreen/contact lenses/grooming etc	2.0	Ainsworth 13040 - grooming, putting on make-up	[3]
531070 showering & towelling off	2.0	Ainsworth 13050 - showering, towelling off	[3]
<b>521080 sitting in bath</b>	<b>1.4<sup>a</sup></b>	sitting quietly measured in 9 child studies, n = 288	[19, 21, 22, 25, 27-31]
<b>521090 sitting on toilet</b>	<b>1.4<sup>a</sup></b>	sitting quietly measured in 9 child studies, n = 288	[19, 21, 22, 25, 27-31]
531100 taking medicine	1.5	Ainsworth 13030 - eating, sitting	[3]
534110 washing hands/face	2.0	Ainsworth 13040 - grooming, washing	[3]
<b>CHORES</b>			
<b>632000 bathing dog</b>	<b>2.5</b>	caring for animals measured in 1 child study, n = 17	[27]
642010 carrying small children	3.0	Ainsworth 05181 - carrying small children	[3]
641410 carrying very heavy items (e.g. moving furniture)	6.0	Ainsworth 05120 – carrying very heavy furniture	[3]
622020 child care (e.g. dressing)	3.0	Ainsworth 05186 - child care standing, dressing	[3]
622030 child care (e.g. feeding)	2.5	Ainsworth 05185 - child care sitting/kneeling, feeding	[3]
633400 chopping wood	6.0	Ainsworth 08020 – chopping wood	[3]
630040 cooking – standing	2.0	Ainsworth 05050- cooking or food preparation	[3]
<b>632050 doing the laundry</b>	<b>2.6<sup>a</sup></b>	hanging out washing measured in 1 child study, n = 14	[39]
<b>641060 dusting</b>	<b>4.2</b>	dusting measured in 1 child study, n = 24	[23]
<b>642070 feeding pets or farm animals</b>	<b>2.5</b>	caring for animals measured in 1 child study, n = 17	[27]

---

---

642360	fixing things up (e.g. bike/toys/mechanical work on car etc)	2.5	Ainsworth 05025, multiple household tasks all at once, light effort	[3]
<b>643330</b>	<b>gardening</b>	<b>3.7</b>	gardening measured in 1 child study, n = 63	[27]
<b>642080</b>	<b>hanging out washing</b>	<b>2.6</b>	hanging out washing measured in 1 child study, n = 14	[39]
632090	ironing	2.3	Ainsworth 05070 - ironing	[3]
622100	knitting or sewing	1.5	Ainsworth 05080 - sitting, knitting, sewing	[3]
630370	making recess or lunch	2.0	Ainsworth 05050 - cooking or food preparation	[3]
<b>631110</b>	<b>making the bed</b>	<b>3.4</b>	making bed measured in 2 child studies, n = 78	[27, 39]
<b>641120</b>	<b>mopping</b>	<b>3.6<sup>a</sup></b>	sweeping measured in 4 child studies, n = 378	[8, 23, 35, 37]
643290	mowing lawn	5.5	Ainsworth 08120 - mowing lawn, walk, power mower	[3]
633340	picking flowers fruit or vegetables	3.0	Ainsworth 08246 - picking fruit/vegetables	[3]
<b>623320</b>	<b>pulling up weeds</b>	<b>3.7</b>	gardening measured in 1 child study, n = 63	[27]
641130	putting away clothes	2.3	Ainsworth 05095 - putting away clothes, implied walking	[3]
642170	putting away or carrying groceries	2.5	Ainsworth 05055 - putting away groceries	[3]
643310	raking leaves	4.3	Ainsworth 08160 - raking lawn	[3]
641180	scrubbing floors in bathroom or bathtub	3.8	Ainsworth 05130 - scrubbing floors	[3]
<b>640190</b>	<b>serving food</b>	<b>2.6</b>	setting table measured in 1 child study, n = 20	[39]
<b>640350</b>	<b>setting the table</b>	<b>2.6</b>	setting table measured in 1 child study, n = 20	[39]
642200	shopping	2.3	Ainsworth 05060 - food shopping	[3]
<b>633390</b>	<b>shoveling/digging</b>	<b>4.3</b>	shoveling measured in 1 child study, n = 285	[8]

---

---

<b>641210 sweeping floor</b>	<b>3.6</b>	sweeping measured in 4 child studies, n = 378	[8, 23, 35, 37]
<b>643220 sweeping outside</b>	<b>3.6</b>	sweeping measured in 4 child studies, n = 378	[8, 23, 35, 37]
641370 taking out the rubbish/garbage bin	2.5	Ainsworth 05030 - cleaning, light, carrying out trash	[3]
<b>641230 tidying/cleaning room</b>	<b>3.4</b>	making bed and cleaning room measured in 2 child studies, n = 78	[27, 39]
631240 unpacking boxes	3.5	Ainsworth 05146 - standing - unpacking, packing boxes	[3]
<b>641250 vacuuming</b>	<b>4.2</b>	vacuuming measured in 3 child studies, n = 299	[8, 23, 29]
642260 washing car or windows	3.0	Ainsworth 05020 - cleaning, heavy, washing car or windows	[3]
<b>630270 washing or clearing dishes</b>	<b>1.9</b>	washing dishes measured in 2 child studies, n = 32	[29, 39]
643280 watering plants	2.5	Ainsworth 05148 - watering plants	[3]
643300 wheelbarrowing	5.0	Ainsworth 08010 - loading/unloading or carrying lumber	[3]
<b>OTHER</b>			
721030 amusement/theme park rides	1.5	movement pattern similar to Ainsworth 09115 - watching sporting events	[3]
721000 camping – sitting	2.5	Ainsworth 09110 - camping involving standing, walking, sitting	[3]
<b>722190 computer/playstation games</b>	<b>1.5</b>	playing video games sitting measured in 4 child studies, n = 426	[8,23,36,41]
<b>732200 playing active video games (e.g. EyeToy/dance mat/arcade games)</b>			
<b>732201 playing active video games (e.g. EyeToy/dance mat/arcade games) - light effort</b>	<b>1.7</b>	playing video centre games measured in 2 child studies, n = 303	[8, 33]

---

---

<b>732202</b>	<b>playing active video games (e.g. EyeToy/dance mat/arcade games) - moderate effort</b>	<b>3.4</b>	playing moderate intensity video centre games (e.g. air hockey) measured in 1 child study, n = 10	[41]
<b>732203</b>	<b>playing active video games (e.g. EyeToy/dance mat/arcade games) - hard effort</b>	<b>6.4</b>	playing high intensity video games (e.g. simulated horse racing) measured in 1 child study, n = 10	[41]
731210	darts	2.5	Ainsworth 15180 - darts, wall or lawn	[3]
721010	family get-togethers (eat talk sit relax)	1.5	Ainsworth 09000 - retreat/family reunion activities involving sitting, relaxing, talking, eating	[3]
723020	part time work - child care sitting (e.g. feeding/bathing)	2.5	Ainsworth 05185 – child care, general	[3]
733030	part time work - child care standing (e.g. carrying/dressing/playing)	3.0	Ainsworth 05186 – child care	[3]
<b>743020</b>	<b>part time work - door to door sales/delivery - paper rounds etc (long periods of walking)</b>	<b>2.9<sup>a</sup></b>	based on walking – light (see code 240051)	
<b>743030</b>	<b>part time work - door to door sales/delivery - paper rounds etc (riding bike)</b>	<b>4.7<sup>a</sup></b>	based on riding a bicycle – light (see code 341241)	
733010	part time work - serving standing (e.g. checkout/fast food)	2.3	Ainsworth 11600 – standing light (bartending, store clerk, etc)	[3]
723010	part time work - sitting office work	1.5	Ainsworth 11580 – sitting, light office work	[3]
733020	part time work - stacking shelves	3.0	Ainsworth 11610 – standing; light/moderate (stocking)	[3]
743010	part time work - waitressing etc (short periods of walking)	2.0	Ainsworth 11791 – walking on job, very slow	[3]
<b>741260</b>	<b>partying (mostly dancing)</b>	<b>3.2<sup>a</sup></b>	based on 60% light dancing (4.1 METs) & 40% standing talking (1.8 METs).	
721240	partying (mostly sitting)	1.5	Ainsworth 09055 - sitting talking, or talking on the phone	[3]

---

---

731250	partying (mostly standing)	1.8	Ainsworth 09050 - standing talking or talking on the phone	[3]
740150	performing on stage at assembly	3.0	Ainsworth 11870 - theatre actor	[3]
<b>721220</b>	<b>playing cards/puzzles/board games</b>	<b>1.6</b>	playing with puzzles measured in 3 child studies, n = 312	[8, 23, 42]
720030	playing the accordion	1.8	Ainsworth 10010 - music playing, accordion	[3]
<b>720040</b>	<b>playing the cello</b>	<b>1.7</b>	cello playing measured in 1 child study, n = 8	[34]
720050	playing the drums	4.0	Ainsworth 10040 - music playing, drums	[3]
720060	playing the flute/recorder - sitting	2.0	Ainsworth 10050 - music playing, flute (sitting)	[3]
720070	playing the guitar - sitting	2.0	Ainsworth 10120 - music playing, guitar (sitting)	[3]
730080	playing the guitar – standing	3.0	Ainsworth 10125 - music playing, guitar, standing	[3]
720090	playing the horn	2.0	Ainsworth 10060 - music playing, horn	[3]
<b>720100</b>	<b>playing the piano or organ</b>	<b>1.7</b>	playing the piano measured in 1 child study, n = 29	[27]
730110	playing the trombone	3.5	Ainsworth 10080 - music playing, trombone	[3]
730120	playing the trumpet	2.5	Ainsworth 10090 - trumpet	[3]
<b>720130</b>	<b>playing the violin</b>	<b>1.7</b>	violin playing measured in 2 child studies, n = 17	[27, 34]
720140	playing woodwind instruments	1.6	Ainsworth 10110 - music playing, woodwind instruments	[3]
<b>721150</b>	<b>praying</b>	<b>1.4<sup>a</sup></b>	sitting quietly measured in 9 child studies, n = 288	[19, 21, 22, 25, 27-31]
<b>720180</b>	<b>singing – sitting</b>	<b>1.4</b>	singing, sitting measured in 1 child study, n = 15	[38]
<b>730180</b>	<b>singing – standing</b>	<b>1.6</b>	singing, standing measured in 1 child study, n = 17	[38]

---

<b>721160 sitting in church</b>	<b>1.5</b>	Ainsworth 20005 - sitting in church, talking or singing	[3]
721230 watching live sporting events	1.5	Ainsworth 09115 - watching sporting events	[3]
722170 wrapping/unwrapping presents	1.5	Ainsworth 05080 - wrapping presents	[3]

Note: MET = metabolic equivalent; TV = television; SEE = standard error of estimate; Adult = Adult compendium codes - code descriptions are not consistently presented in full. Some code descriptions have been edited to SI units and only relevant descriptions presented to conserve table space;

<sup>a</sup> = in some instances, the child specific energy cost for an activity with an identical movement pattern is used rather than an adult Ainsworth value with a more similar activity description;

<sup>b</sup> = walking and running energy costs based on a 12 year old child;

<sup>c</sup> = light, moderate and hard effort walking speeds based on speeds commonly reported in the Ridley and Olds energy cost review [9] and the customary slow, normal and fast walking speeds of 6-19 year olds reported by Waters and colleagues [16];

<sup>d</sup> = light, moderate and hard effort running speeds based on speeds commonly reported in the Ridley and Olds energy cost review [9].

ANEXO B

Simplified field tables

BMI-for-age BOYS 5 to 19 years (percentiles)		 <b>World Health Organization</b>				
Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
5: 1	61	13.1	14.0	15.3	16.7	18.1
5: 2	62	13.1	14.0	15.3	16.7	18.1
5: 3	63	13.1	14.0	15.3	16.7	18.1
5: 4	64	13.1	14.0	15.3	16.7	18.1
5: 5	65	13.1	14.0	15.3	16.7	18.1
5: 6	66	13.1	14.0	15.3	16.7	18.1
5: 7	67	13.1	14.0	15.3	16.7	18.2
5: 8	68	13.1	14.0	15.3	16.8	18.2
5: 9	69	13.1	14.0	15.3	16.8	18.2
5: 10	70	13.1	14.0	15.3	16.8	18.2
5: 11	71	13.2	14.0	15.3	16.8	18.3
6: 0	72	13.2	14.0	15.3	16.8	18.3
6: 1	73	13.2	14.0	15.3	16.8	18.3
6: 2	74	13.2	14.1	15.3	16.9	18.4
6: 3	75	13.2	14.1	15.3	16.9	18.4
6: 4	76	13.2	14.1	15.4	16.9	18.4
6: 5	77	13.2	14.1	15.4	16.9	18.5
6: 6	78	13.2	14.1	15.4	16.9	18.5
6: 7	79	13.2	14.1	15.4	17.0	18.5
6: 8	80	13.2	14.1	15.4	17.0	18.6
6: 9	81	13.2	14.1	15.4	17.0	18.6
6: 10	82	13.2	14.1	15.4	17.1	18.7
6: 11	83	13.3	14.2	15.5	17.1	18.7
7: 0	84	13.3	14.2	15.5	17.1	18.8
7: 1	85	13.3	14.2	15.5	17.1	18.8
7: 2	86	13.3	14.2	15.5	17.2	18.8
7: 3	87	13.3	14.2	15.5	17.2	18.9
7: 4	88	13.3	14.2	15.6	17.2	18.9
7: 5	89	13.3	14.2	15.6	17.3	19.0
7: 6	90	13.3	14.3	15.6	17.3	19.0

**BMI-for-age BOYS**  
**5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
 Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
7: 7	91	13.4	14.3	15.6	17.3	19.1
7: 8	92	13.4	14.3	15.6	17.4	19.2
7: 9	93	13.4	14.3	15.7	17.4	19.2
7: 10	94	13.4	14.3	15.7	17.4	19.3
7: 11	95	13.4	14.3	15.7	17.5	19.3
8: 0	96	13.4	14.4	15.7	17.5	19.4
8: 1	97	13.4	14.4	15.8	17.5	19.4
8: 2	98	13.5	14.4	15.8	17.6	19.5
8: 3	99	13.5	14.4	15.8	17.6	19.5
8: 4	100	13.5	14.4	15.8	17.7	19.6
8: 5	101	13.5	14.4	15.9	17.7	19.7
8: 6	102	13.5	14.5	15.9	17.7	19.7
8: 7	103	13.5	14.5	15.9	17.8	19.8
8: 8	104	13.5	14.5	15.9	17.8	19.9
8: 9	105	13.6	14.5	16.0	17.9	19.9
8: 10	106	13.6	14.5	16.0	17.9	20.0
8: 11	107	13.6	14.6	16.0	17.9	20.0
9: 0	108	13.6	14.6	16.0	18.0	20.1
9: 1	109	13.6	14.6	16.1	18.0	20.2
9: 2	110	13.7	14.6	16.1	18.1	20.2
9: 3	111	13.7	14.6	16.1	18.1	20.3
9: 4	112	13.7	14.7	16.2	18.2	20.4
9: 5	113	13.7	14.7	16.2	18.2	20.5
9: 6	114	13.7	14.7	16.2	18.3	20.5
9: 7	115	13.8	14.7	16.3	18.3	20.6
9: 8	116	13.8	14.8	16.3	18.4	20.7
9: 9	117	13.8	14.8	16.3	18.4	20.8
9: 10	118	13.8	14.8	16.4	18.5	20.8
9: 11	119	13.8	14.8	16.4	18.5	20.9
10: 0	120	13.9	14.9	16.4	18.6	21.0

**BMI-for-age BOYS**  
**5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
 Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
10: 1	121	13.9	14.9	16.5	18.6	21.1
10: 2	122	13.9	14.9	16.5	18.7	21.1
10: 3	123	13.9	15.0	16.6	18.7	21.2
10: 4	124	14.0	15.0	16.6	18.8	21.3
10: 5	125	14.0	15.0	16.6	18.8	21.4
10: 6	126	14.0	15.1	16.7	18.9	21.5
10: 7	127	14.0	15.1	16.7	19.0	21.6
10: 8	128	14.1	15.1	16.8	19.0	21.6
10: 9	129	14.1	15.2	16.8	19.1	21.7
10: 10	130	14.1	15.2	16.9	19.1	21.8
10: 11	131	14.2	15.2	16.9	19.2	21.9
11: 0	132	14.2	15.3	16.9	19.3	22.0
11: 1	133	14.2	15.3	17.0	19.3	22.1
11: 2	134	14.3	15.3	17.0	19.4	22.2
11: 3	135	14.3	15.4	17.1	19.4	22.2
11: 4	136	14.3	15.4	17.1	19.5	22.3
11: 5	137	14.4	15.4	17.2	19.6	22.4
11: 6	138	14.4	15.5	17.2	19.6	22.5
11: 7	139	14.4	15.5	17.3	19.7	22.6
11: 8	140	14.5	15.6	17.3	19.8	22.7
11: 9	141	14.5	15.6	17.4	19.8	22.8
11: 10	142	14.5	15.6	17.4	19.9	22.9
11: 11	143	14.6	15.7	17.5	20.0	23.0
12: 0	144	14.6	15.7	17.5	20.1	23.1
12: 1	145	14.6	15.8	17.6	20.1	23.1
12: 2	146	14.7	15.8	17.6	20.2	23.2
12: 3	147	14.7	15.9	17.7	20.3	23.3
12: 4	148	14.8	15.9	17.8	20.3	23.4
12: 5	149	14.8	16.0	17.8	20.4	23.5
12: 6	150	14.8	16.0	17.9	20.5	23.6

**BMI-for-age BOYS**  
**5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
 Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
12: 7	151	14.9	16.1	17.9	20.6	23.7
12: 8	152	14.9	16.1	18.0	20.6	23.8
12: 9	153	15.0	16.2	18.0	20.7	23.9
12: 10	154	15.0	16.2	18.1	20.8	24.0
12: 11	155	15.0	16.3	18.2	20.9	24.1
13: 0	156	15.1	16.3	18.2	20.9	24.2
13: 1	157	15.1	16.4	18.3	21.0	24.3
13: 2	158	15.2	16.4	18.4	21.1	24.4
13: 3	159	15.2	16.5	18.4	21.2	24.5
13: 4	160	15.3	16.5	18.5	21.3	24.6
13: 5	161	15.3	16.6	18.6	21.3	24.7
13: 6	162	15.4	16.6	18.6	21.4	24.8
13: 7	163	15.4	16.7	18.7	21.5	24.9
13: 8	164	15.5	16.7	18.7	21.6	24.9
13: 9	165	15.5	16.8	18.8	21.7	25.0
13: 10	166	15.5	16.8	18.9	21.7	25.1
13: 11	167	15.6	16.9	18.9	21.8	25.2
14: 0	168	15.6	16.9	19.0	21.9	25.3
14: 1	169	15.7	17.0	19.1	22.0	25.4
14: 2	170	15.7	17.0	19.1	22.0	25.5
14: 3	171	15.8	17.1	19.2	22.1	25.6
14: 4	172	15.8	17.2	19.3	22.2	25.7
14: 5	173	15.9	17.2	19.3	22.3	25.8
14: 6	174	15.9	17.3	19.4	22.4	25.8
14: 7	175	16.0	17.3	19.5	22.4	25.9
14: 8	176	16.0	17.4	19.5	22.5	26.0
14: 9	177	16.1	17.4	19.6	22.6	26.1
14: 10	178	16.1	17.5	19.6	22.7	26.2
14: 11	179	16.1	17.5	19.7	22.7	26.3
15: 0	180	16.2	17.6	19.8	22.8	26.4

**BMI-for-age BOYS**  
**5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
 Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
15: 1	181	16.2	17.6	19.8	22.9	26.4
15: 2	182	16.3	17.7	19.9	23.0	26.5
15: 3	183	16.3	17.7	20.0	23.0	26.6
15: 4	184	16.4	17.8	20.0	23.1	26.7
15: 5	185	16.4	17.8	20.1	23.2	26.7
15: 6	186	16.4	17.9	20.1	23.2	26.8
15: 7	187	16.5	17.9	20.2	23.3	26.9
15: 8	188	16.5	18.0	20.3	23.4	27.0
15: 9	189	16.6	18.0	20.3	23.5	27.0
15: 10	190	16.6	18.1	20.4	23.5	27.1
15: 11	191	16.7	18.1	20.4	23.6	27.2
16: 0	192	16.7	18.2	20.5	23.7	27.3
16: 1	193	16.7	18.2	20.6	23.7	27.3
16: 2	194	16.8	18.3	20.6	23.8	27.4
16: 3	195	16.8	18.3	20.7	23.9	27.5
16: 4	196	16.8	18.4	20.7	23.9	27.5
16: 5	197	16.9	18.4	20.8	24.0	27.6
16: 6	198	16.9	18.5	20.8	24.0	27.7
16: 7	199	17.0	18.5	20.9	24.1	27.7
16: 8	200	17.0	18.5	20.9	24.2	27.8
16: 9	201	17.0	18.6	21.0	24.2	27.8
16: 10	202	17.1	18.6	21.0	24.3	27.9
16: 11	203	17.1	18.7	21.1	24.3	28.0
17: 0	204	17.1	18.7	21.1	24.4	28.0
17: 1	205	17.2	18.7	21.2	24.5	28.1
17: 2	206	17.2	18.8	21.2	24.5	28.1
17: 3	207	17.2	18.8	21.3	24.6	28.2
17: 4	208	17.3	18.9	21.3	24.6	28.2
17: 5	209	17.3	18.9	21.4	24.7	28.3
17: 6	210	17.3	18.9	21.4	24.7	28.4

**BMI-for-age BOYS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
17: 7	211	17.4	19.0	21.5	24.8	28.4
17: 8	212	17.4	19.0	21.5	24.8	28.5
17: 9	213	17.4	19.1	21.6	24.9	28.5
17: 10	214	17.4	19.1	21.6	24.9	28.6
17: 11	215	17.5	19.1	21.7	25.0	28.6
18: 0	216	17.5	19.2	21.7	25.0	28.6
18: 1	217	17.5	19.2	21.8	25.1	28.7
18: 2	218	17.5	19.2	21.8	25.1	28.7
18: 3	219	17.6	19.3	21.8	25.2	28.8
18: 4	220	17.6	19.3	21.9	25.2	28.8
18: 5	221	17.6	19.3	21.9	25.3	28.9
18: 6	222	17.6	19.4	22.0	25.3	28.9
18: 7	223	17.7	19.4	22.0	25.4	29.0
18: 8	224	17.7	19.4	22.0	25.4	29.0
18: 9	225	17.7	19.5	22.1	25.5	29.0
18: 10	226	17.7	19.5	22.1	25.5	29.1
18: 11	227	17.8	19.5	22.2	25.5	29.1
19: 0	228	17.8	19.5	22.2	25.6	29.1
<b>2007 WHO Reference</b>						

## Simplified field tables

BMI-for-age GIRLS 5 to 19 years (percentiles)		 <b>World Health Organization</b>				
Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
5: 1	61	12.9	13.8	15.2	16.9	18.6
5: 2	62	12.9	13.8	15.2	16.9	18.6
5: 3	63	12.9	13.8	15.2	17.0	18.7
5: 4	64	12.9	13.8	15.2	17.0	18.7
5: 5	65	12.9	13.8	15.2	17.0	18.7
5: 6	66	12.8	13.8	15.2	17.0	18.7
5: 7	67	12.8	13.8	15.2	17.0	18.8
5: 8	68	12.8	13.8	15.3	17.0	18.8
5: 9	69	12.8	13.8	15.3	17.0	18.8
5: 10	70	12.8	13.8	15.3	17.0	18.9
5: 11	71	12.8	13.8	15.3	17.1	18.9
6: 0	72	12.8	13.8	15.3	17.1	18.9
6: 1	73	12.8	13.8	15.3	17.1	19.0
6: 2	74	12.8	13.8	15.3	17.1	19.0
6: 3	75	12.8	13.8	15.3	17.1	19.0
6: 4	76	12.8	13.8	15.3	17.2	19.1
6: 5	77	12.8	13.8	15.3	17.2	19.1
6: 6	78	12.8	13.8	15.3	17.2	19.2
6: 7	79	12.8	13.8	15.3	17.2	19.2
6: 8	80	12.8	13.8	15.3	17.3	19.3
6: 9	81	12.8	13.9	15.4	17.3	19.3
6: 10	82	12.9	13.9	15.4	17.3	19.3
6: 11	83	12.9	13.9	15.4	17.3	19.4
7: 0	84	12.9	13.9	15.4	17.4	19.4
7: 1	85	12.9	13.9	15.4	17.4	19.5
7: 2	86	12.9	13.9	15.4	17.4	19.6
7: 3	87	12.9	13.9	15.5	17.5	19.6
7: 4	88	12.9	13.9	15.5	17.5	19.7
7: 5	89	12.9	13.9	15.5	17.5	19.7
7: 6	90	12.9	14.0	15.5	17.6	19.8

**BMI-for-age GIRLS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
7: 7	91	12.9	14.0	15.5	17.6	19.8
7: 8	92	13.0	14.0	15.6	17.6	19.9
7: 9	93	13.0	14.0	15.6	17.7	20.0
7: 10	94	13.0	14.0	15.6	17.7	20.0
7: 11	95	13.0	14.0	15.7	17.8	20.1
8: 0	96	13.0	14.1	15.7	17.8	20.2
8: 1	97	13.0	14.1	15.7	17.9	20.2
8: 2	98	13.1	14.1	15.7	17.9	20.3
8: 3	99	13.1	14.1	15.8	18.0	20.4
8: 4	100	13.1	14.2	15.8	18.0	20.4
8: 5	101	13.1	14.2	15.8	18.1	20.5
8: 6	102	13.1	14.2	15.9	18.1	20.6
8: 7	103	13.2	14.2	15.9	18.2	20.7
8: 8	104	13.2	14.3	15.9	18.2	20.7
8: 9	105	13.2	14.3	16.0	18.3	20.8
8: 10	106	13.2	14.3	16.0	18.3	20.9
8: 11	107	13.3	14.4	16.1	18.4	21.0
9: 0	108	13.3	14.4	16.1	18.4	21.1
9: 1	109	13.3	14.4	16.1	18.5	21.1
9: 2	110	13.3	14.4	16.2	18.5	21.2
9: 3	111	13.4	14.5	16.2	18.6	21.3
9: 4	112	13.4	14.5	16.3	18.7	21.4
9: 5	113	13.4	14.5	16.3	18.7	21.5
9: 6	114	13.4	14.6	16.3	18.8	21.6
9: 7	115	13.5	14.6	16.4	18.8	21.6
9: 8	116	13.5	14.6	16.4	18.9	21.7
9: 9	117	13.5	14.7	16.5	18.9	21.8
9: 10	118	13.6	14.7	16.5	19.0	21.9
9: 11	119	13.6	14.7	16.6	19.1	22.0
10: 0	120	13.6	14.8	16.6	19.1	22.1

**BMI-for-age GIRLS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
10: 1	121	13.6	14.8	16.7	19.2	22.2
10: 2	122	13.7	14.9	16.7	19.3	22.2
10: 3	123	13.7	14.9	16.8	19.3	22.3
10: 4	124	13.7	14.9	16.8	19.4	22.4
10: 5	125	13.8	15.0	16.9	19.5	22.5
10: 6	126	13.8	15.0	16.9	19.5	22.6
10: 7	127	13.9	15.1	17.0	19.6	22.7
10: 8	128	13.9	15.1	17.0	19.7	22.8
10: 9	129	13.9	15.1	17.1	19.8	22.9
10: 10	130	14.0	15.2	17.1	19.8	23.0
10: 11	131	14.0	15.2	17.2	19.9	23.1
11: 0	132	14.0	15.3	17.2	20.0	23.2
11: 1	133	14.1	15.3	17.3	20.0	23.3
11: 2	134	14.1	15.4	17.4	20.1	23.4
11: 3	135	14.2	15.4	17.4	20.2	23.5
11: 4	136	14.2	15.5	17.5	20.3	23.6
11: 5	137	14.2	15.5	17.5	20.4	23.7
11: 6	138	14.3	15.6	17.6	20.4	23.8
11: 7	139	14.3	15.6	17.7	20.5	23.9
11: 8	140	14.4	15.7	17.7	20.6	24.0
11: 9	141	14.4	15.7	17.8	20.7	24.1
11: 10	142	14.5	15.8	17.9	20.8	24.2
11: 11	143	14.5	15.8	17.9	20.8	24.3
12: 0	144	14.6	15.9	18.0	20.9	24.4
12: 1	145	14.6	15.9	18.1	21.0	24.5
12: 2	146	14.7	16.0	18.1	21.1	24.6
12: 3	147	14.7	16.1	18.2	21.2	24.7
12: 4	148	14.7	16.1	18.3	21.3	24.8
12: 5	149	14.8	16.2	18.3	21.3	24.9
12: 6	150	14.8	16.2	18.4	21.4	25.0

**BMI-for-age GIRLS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
12: 7	151	14.9	16.3	18.5	21.5	25.1
12: 8	152	14.9	16.3	18.5	21.6	25.2
12: 9	153	15.0	16.4	18.6	21.7	25.3
12: 10	154	15.0	16.4	18.7	21.8	25.4
12: 11	155	15.1	16.5	18.7	21.8	25.5
13: 0	156	15.1	16.5	18.8	21.9	25.6
13: 1	157	15.2	16.6	18.9	22.0	25.7
13: 2	158	15.2	16.7	18.9	22.1	25.8
13: 3	159	15.3	16.7	19.0	22.2	25.9
13: 4	160	15.3	16.8	19.1	22.3	26.0
13: 5	161	15.3	16.8	19.1	22.3	26.1
13: 6	162	15.4	16.9	19.2	22.4	26.1
13: 7	163	15.4	16.9	19.3	22.5	26.2
13: 8	164	15.5	17.0	19.3	22.6	26.3
13: 9	165	15.5	17.0	19.4	22.6	26.4
13: 10	166	15.6	17.1	19.4	22.7	26.5
13: 11	167	15.6	17.1	19.5	22.8	26.6
14: 0	168	15.6	17.2	19.6	22.9	26.7
14: 1	169	15.7	17.2	19.6	22.9	26.8
14: 2	170	15.7	17.3	19.7	23.0	26.8
14: 3	171	15.8	17.3	19.7	23.1	26.9
14: 4	172	15.8	17.4	19.8	23.2	27.0
14: 5	173	15.8	17.4	19.9	23.2	27.1
14: 6	174	15.9	17.4	19.9	23.3	27.1
14: 7	175	15.9	17.5	20.0	23.4	27.2
14: 8	176	15.9	17.5	20.0	23.4	27.3
14: 9	177	16.0	17.6	20.1	23.5	27.4
14: 10	178	16.0	17.6	20.1	23.5	27.4
14: 11	179	16.0	17.6	20.2	23.6	27.5
15: 0	180	16.1	17.7	20.2	23.7	27.6

**BMI-for-age GIRLS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
15: 1	181	16.1	17.7	20.3	23.7	27.6
15: 2	182	16.1	17.8	20.3	23.8	27.7
15: 3	183	16.2	17.8	20.4	23.8	27.7
15: 4	184	16.2	17.8	20.4	23.9	27.8
15: 5	185	16.2	17.9	20.4	23.9	27.9
15: 6	186	16.2	17.9	20.5	24.0	27.9
15: 7	187	16.3	17.9	20.5	24.0	28.0
15: 8	188	16.3	18.0	20.6	24.1	28.0
15: 9	189	16.3	18.0	20.6	24.1	28.1
15: 10	190	16.3	18.0	20.6	24.2	28.1
15: 11	191	16.4	18.0	20.7	24.2	28.2
16: 0	192	16.4	18.1	20.7	24.2	28.2
16: 1	193	16.4	18.1	20.7	24.3	28.2
16: 2	194	16.4	18.1	20.8	24.3	28.3
16: 3	195	16.4	18.1	20.8	24.4	28.3
16: 4	196	16.5	18.2	20.8	24.4	28.4
16: 5	197	16.5	18.2	20.9	24.4	28.4
16: 6	198	16.5	18.2	20.9	24.5	28.4
16: 7	199	16.5	18.2	20.9	24.5	28.5
16: 8	200	16.5	18.3	20.9	24.5	28.5
16: 9	201	16.5	18.3	21.0	24.6	28.5
16: 10	202	16.6	18.3	21.0	24.6	28.6
16: 11	203	16.6	18.3	21.0	24.6	28.6
17: 0	204	16.6	18.3	21.0	24.7	28.6
17: 1	205	16.6	18.3	21.1	24.7	28.6
17: 2	206	16.6	18.4	21.1	24.7	28.7
17: 3	207	16.6	18.4	21.1	24.7	28.7
17: 4	208	16.6	18.4	21.1	24.8	28.7
17: 5	209	16.6	18.4	21.1	24.8	28.7
17: 6	210	16.6	18.4	21.2	24.8	28.8

**BMI-for-age GIRLS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
17: 7	211	16.6	18.4	21.2	24.8	28.8
17: 8	212	16.7	18.4	21.2	24.8	28.8
17: 9	213	16.7	18.5	21.2	24.9	28.8
17: 10	214	16.7	18.5	21.2	24.9	28.8
17: 11	215	16.7	18.5	21.2	24.9	28.9
18: 0	216	16.7	18.5	21.3	24.9	28.9
18: 1	217	16.7	18.5	21.3	24.9	28.9
18: 2	218	16.7	18.5	21.3	25.0	28.9
18: 3	219	16.7	18.5	21.3	25.0	28.9
18: 4	220	16.7	18.5	21.3	25.0	28.9
18: 5	221	16.7	18.5	21.3	25.0	28.9
18: 6	222	16.7	18.5	21.3	25.0	29.0
18: 7	223	16.7	18.6	21.4	25.0	29.0
18: 8	224	16.7	18.6	21.4	25.1	29.0
18: 9	225	16.7	18.6	21.4	25.1	29.0
18: 10	226	16.7	18.6	21.4	25.1	29.0
18: 11	227	16.7	18.6	21.4	25.1	29.0
19: 0	228	16.7	18.6	21.4	25.1	29.0
<b>2007 WHO Reference</b>						

## Simplified field tables

Height-for-age BOYS 5 to 19 years (percentiles)		 <b>World Health Organization</b>				
Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
5: 1	61	101.6	105.5	110.3	115.0	118.9
5: 2	62	102.1	106.0	110.8	115.6	119.5
5: 3	63	102.6	106.5	111.3	116.2	120.1
5: 4	64	103.1	107.0	111.9	116.7	120.7
5: 5	65	103.5	107.5	112.4	117.3	121.3
5: 6	66	104.0	108.0	112.9	117.8	121.8
5: 7	67	104.4	108.5	113.4	118.4	122.4
5: 8	68	104.9	109.0	113.9	118.9	123.0
5: 9	69	105.4	109.4	114.5	119.5	123.5
5: 10	70	105.8	109.9	115.0	120.0	124.1
5: 11	71	106.2	110.4	115.5	120.5	124.7
6: 0	72	106.7	110.8	116.0	121.1	125.2
6: 1	73	107.1	111.3	116.4	121.6	125.8
6: 2	74	107.6	111.8	116.9	122.1	126.3
6: 3	75	108.0	112.2	117.4	122.6	126.9
6: 4	76	108.4	112.7	117.9	123.1	127.4
6: 5	77	108.8	113.1	118.4	123.6	127.9
6: 6	78	109.3	113.6	118.9	124.2	128.5
6: 7	79	109.7	114.0	119.4	124.7	129.0
6: 8	80	110.1	114.5	119.8	125.2	129.5
6: 9	81	110.5	114.9	120.3	125.7	130.1
6: 10	82	111.0	115.4	120.8	126.2	130.6
6: 11	83	111.4	115.8	121.3	126.7	131.1
7: 0	84	111.8	116.3	121.7	127.2	131.7
7: 1	85	112.2	116.7	122.2	127.7	132.2
7: 2	86	112.6	117.1	122.7	128.2	132.7
7: 3	87	113.0	117.6	123.1	128.7	133.3
7: 4	88	113.4	118.0	123.6	129.2	133.8
7: 5	89	113.8	118.4	124.1	129.7	134.3
7: 6	90	114.3	118.9	124.5	130.2	134.8

**Height-for-age BOYS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
7: 7	91	114.7	119.3	125.0	130.7	135.3
7: 8	92	115.1	119.7	125.5	131.2	135.9
7: 9	93	115.5	120.2	125.9	131.7	136.4
7: 10	94	115.9	120.6	126.4	132.2	136.9
7: 11	95	116.2	121.0	126.8	132.6	137.4
8: 0	96	116.6	121.4	127.3	133.1	137.9
8: 1	97	117.0	121.8	127.7	133.6	138.4
8: 2	98	117.4	122.2	128.2	134.1	138.9
8: 3	99	117.8	122.7	128.6	134.6	139.4
8: 4	100	118.2	123.1	129.0	135.0	139.9
8: 5	101	118.6	123.5	129.5	135.5	140.4
8: 6	102	119.0	123.9	129.9	136.0	140.9
8: 7	103	119.3	124.3	130.4	136.4	141.4
8: 8	104	119.7	124.7	130.8	136.9	141.9
8: 9	105	120.1	125.1	131.3	137.4	142.4
8: 10	106	120.5	125.5	131.7	137.9	142.9
8: 11	107	120.9	125.9	132.1	138.3	143.4
9: 0	108	121.3	126.3	132.6	138.8	143.9
9: 1	109	121.6	126.7	133.0	139.3	144.4
9: 2	110	122.0	127.1	133.4	139.7	144.9
9: 3	111	122.4	127.6	133.9	140.2	145.4
9: 4	112	122.8	128.0	134.3	140.7	145.8
9: 5	113	123.2	128.4	134.7	141.1	146.3
9: 6	114	123.5	128.8	135.2	141.6	146.8
9: 7	115	123.9	129.2	135.6	142.1	147.3
9: 8	116	124.3	129.6	136.1	142.5	147.8
9: 9	117	124.7	130.0	136.5	143.0	148.3
9: 10	118	125.0	130.4	136.9	143.5	148.8
9: 11	119	125.4	130.8	137.3	143.9	149.3
10: 0	120	125.8	131.2	137.8	144.4	149.8

**Height-for-age BOYS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
10: 1	121	126.2	131.6	138.2	144.8	150.3
10: 2	122	126.5	132.0	138.6	145.3	150.7
10: 3	123	126.9	132.4	139.1	145.8	151.2
10: 4	124	127.3	132.8	139.5	146.2	151.7
10: 5	125	127.7	133.2	140.0	146.7	152.2
10: 6	126	128.1	133.6	140.4	147.2	152.7
10: 7	127	128.5	134.0	140.8	147.7	153.2
10: 8	128	128.9	134.4	141.3	148.1	153.7
10: 9	129	129.2	134.9	141.7	148.6	154.2
10: 10	130	129.6	135.3	142.2	149.1	154.7
10: 11	131	130.0	135.7	142.7	149.6	155.3
11: 0	132	130.5	136.1	143.1	150.1	155.8
11: 1	133	130.9	136.6	143.6	150.6	156.3
11: 2	134	131.3	137.0	144.1	151.1	156.8
11: 3	135	131.7	137.5	144.5	151.6	157.4
11: 4	136	132.1	137.9	145.0	152.1	157.9
11: 5	137	132.6	138.4	145.5	152.6	158.4
11: 6	138	133.0	138.8	146.0	153.1	159.0
11: 7	139	133.4	139.3	146.5	153.7	159.5
11: 8	140	133.9	139.8	147.0	154.2	160.1
11: 9	141	134.3	140.3	147.5	154.8	160.7
11: 10	142	134.8	140.7	148.0	155.3	161.2
11: 11	143	135.3	141.2	148.5	155.9	161.8
12: 0	144	135.8	141.7	149.1	156.4	162.4
12: 1	145	136.2	142.2	149.6	157.0	163.0
12: 2	146	136.7	142.8	150.2	157.6	163.6
12: 3	147	137.2	143.3	150.7	158.2	164.2
12: 4	148	137.7	143.8	151.3	158.8	164.8
12: 5	149	138.3	144.4	151.9	159.4	165.5
12: 6	150	138.8	144.9	152.4	160.0	166.1

**Height-for-age BOYS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
12: 7	151	139.3	145.5	153.0	160.6	166.7
12: 8	152	139.9	146.0	153.6	161.2	167.4
12: 9	153	140.4	146.6	154.2	161.8	168.0
12: 10	154	141.0	147.2	154.8	162.5	168.7
12: 11	155	141.5	147.8	155.4	163.1	169.4
13: 0	156	142.1	148.3	156.0	163.7	170.0
13: 1	157	142.6	148.9	156.7	164.4	170.7
13: 2	158	143.2	149.5	157.3	165.0	171.3
13: 3	159	143.8	150.1	157.9	165.7	172.0
13: 4	160	144.3	150.7	158.5	166.3	172.6
13: 5	161	144.9	151.3	159.1	166.9	173.3
13: 6	162	145.4	151.8	159.7	167.5	173.9
13: 7	163	146.0	152.4	160.3	168.2	174.6
13: 8	164	146.6	153.0	160.9	168.8	175.2
13: 9	165	147.1	153.6	161.5	169.4	175.8
13: 10	166	147.6	154.1	162.1	170.0	176.5
13: 11	167	148.2	154.7	162.6	170.6	177.1
14: 0	168	148.7	155.2	163.2	171.2	177.6
14: 1	169	149.2	155.7	163.7	171.7	178.2
14: 2	170	149.7	156.3	164.3	172.3	178.8
14: 3	171	150.3	156.8	164.8	172.8	179.3
14: 4	172	150.7	157.3	165.3	173.3	179.9
14: 5	173	151.2	157.8	165.8	173.9	180.4
14: 6	174	151.7	158.3	166.3	174.4	180.9
14: 7	175	152.2	158.7	166.8	174.8	181.4
14: 8	176	152.6	159.2	167.2	175.3	181.9
14: 9	177	153.0	159.6	167.7	175.8	182.3
14: 10	178	153.5	160.0	168.1	176.2	182.8
14: 11	179	153.9	160.5	168.5	176.6	183.2
15: 0	180	154.3	160.9	169.0	177.0	183.6

**Height-for-age BOYS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
15: 1	181	154.7	161.3	169.4	177.4	184.0
15: 2	182	155.1	161.6	169.7	177.8	184.4
15: 3	183	155.4	162.0	170.1	178.2	184.8
15: 4	184	155.8	162.4	170.5	178.6	185.1
15: 5	185	156.1	162.7	170.8	178.9	185.5
15: 6	186	156.5	163.1	171.1	179.2	185.8
15: 7	187	156.8	163.4	171.5	179.6	186.1
15: 8	188	157.1	163.7	171.8	179.9	186.4
15: 9	189	157.4	164.0	172.1	180.1	186.7
15: 10	190	157.7	164.3	172.4	180.4	187.0
15: 11	191	158.0	164.6	172.6	180.7	187.3
16: 0	192	158.3	164.8	172.9	181.0	187.5
16: 1	193	158.5	165.1	173.1	181.2	187.7
16: 2	194	158.8	165.3	173.4	181.4	188.0
16: 3	195	159.0	165.6	173.6	181.6	188.2
16: 4	196	159.3	165.8	173.8	181.8	188.4
16: 5	197	159.5	166.0	174.0	182.0	188.6
16: 6	198	159.7	166.2	174.2	182.2	188.7
16: 7	199	159.9	166.4	174.4	182.4	188.9
16: 8	200	160.1	166.6	174.6	182.6	189.0
16: 9	201	160.3	166.8	174.7	182.7	189.2
16: 10	202	160.5	166.9	174.9	182.8	189.3
16: 11	203	160.6	167.1	175.0	183.0	189.4
17: 0	204	160.8	167.2	175.2	183.1	189.5
17: 1	205	160.9	167.4	175.3	183.2	189.6
17: 2	206	161.1	167.5	175.4	183.3	189.7
17: 3	207	161.2	167.6	175.5	183.4	189.8
17: 4	208	161.3	167.7	175.6	183.5	189.9
17: 5	209	161.4	167.8	175.7	183.5	189.9
17: 6	210	161.5	167.9	175.8	183.6	190.0

**Height-for-age BOYS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
17: 7	211	161.7	168.0	175.8	183.7	190.0
17: 8	212	161.7	168.1	175.9	183.7	190.1
17: 9	213	161.8	168.2	176.0	183.8	190.1
17: 10	214	161.9	168.3	176.0	183.8	190.1
17: 11	215	162.0	168.3	176.1	183.9	190.2
18: 0	216	162.1	168.4	176.1	183.9	190.2
18: 1	217	162.2	168.5	176.2	183.9	190.2
18: 2	218	162.2	168.5	176.2	183.9	190.2
18: 3	219	162.3	168.6	176.3	184.0	190.2
18: 4	220	162.4	168.6	176.3	184.0	190.3
18: 5	221	162.4	168.7	176.4	184.0	190.3
18: 6	222	162.5	168.7	176.4	184.0	190.3
18: 7	223	162.6	168.8	176.4	184.1	190.3
18: 8	224	162.6	168.8	176.4	184.1	190.3
18: 9	225	162.7	168.9	176.5	184.1	190.3
18: 10	226	162.7	168.9	176.5	184.1	190.3
18: 11	227	162.8	168.9	176.5	184.1	190.3
19: 0	228	162.8	169.0	176.5	184.1	190.3
<b>2007 WHO Reference</b>						

## Simplified field tables

Height-for-age GIRLS 5 to 19 years (percentiles)		 <b>World Health Organization</b>				
Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
5: 1	61	100.6	104.7	109.6	114.5	118.6
5: 2	62	101.1	105.1	110.1	115.1	119.2
5: 3	63	101.5	105.6	110.6	115.7	119.7
5: 4	64	102.0	106.1	111.2	116.2	120.3
5: 5	65	102.4	106.6	111.7	116.8	120.9
5: 6	66	102.9	107.1	112.2	117.3	121.5
5: 7	67	103.3	107.5	112.7	117.8	122.0
5: 8	68	103.8	108.0	113.2	118.4	122.6
5: 9	69	104.2	108.5	113.7	118.9	123.1
5: 10	70	104.6	108.9	114.2	119.4	123.7
5: 11	71	105.1	109.4	114.6	119.9	124.2
6: 0	72	105.5	109.8	115.1	120.4	124.8
6: 1	73	105.9	110.3	115.6	120.9	125.3
6: 2	74	106.3	110.7	116.1	121.4	125.8
6: 3	75	106.8	111.2	116.6	122.0	126.4
6: 4	76	107.2	111.6	117.0	122.5	126.9
6: 5	77	107.6	112.0	117.5	123.0	127.4
6: 6	78	108.0	112.5	118.0	123.5	127.9
6: 7	79	108.4	112.9	118.4	124.0	128.5
6: 8	80	108.9	113.4	118.9	124.5	129.0
6: 9	81	109.3	113.8	119.4	125.0	129.5
6: 10	82	109.7	114.3	119.9	125.5	130.0
6: 11	83	110.1	114.7	120.3	126.0	130.6
7: 0	84	110.5	115.1	120.8	126.5	131.1
7: 1	85	110.9	115.6	121.3	127.0	131.6
7: 2	86	111.4	116.0	121.8	127.5	132.1
7: 3	87	111.8	116.5	122.2	128.0	132.7
7: 4	88	112.2	116.9	122.7	128.5	133.2
7: 5	89	112.6	117.4	123.2	129.0	133.7
7: 6	90	113.1	117.8	123.7	129.5	134.3

**Height-for-age GIRLS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
7: 7	91	113.5	118.3	124.1	130.0	134.8
7: 8	92	113.9	118.7	124.6	130.5	135.3
7: 9	93	114.4	119.2	125.1	131.0	135.9
7: 10	94	114.8	119.6	125.6	131.5	136.4
7: 11	95	115.2	120.1	126.1	132.1	136.9
8: 0	96	115.7	120.5	126.6	132.6	137.5
8: 1	97	116.1	121.0	127.0	133.1	138.0
8: 2	98	116.5	121.5	127.5	133.6	138.5
8: 3	99	117.0	121.9	128.0	134.1	139.1
8: 4	100	117.4	122.4	128.5	134.6	139.6
8: 5	101	117.9	122.9	129.0	135.2	140.2
8: 6	102	118.3	123.3	129.5	135.7	140.7
8: 7	103	118.7	123.8	130.0	136.2	141.2
8: 8	104	119.2	124.3	130.5	136.7	141.8
8: 9	105	119.6	124.7	131.0	137.2	142.3
8: 10	106	120.1	125.2	131.5	137.8	142.9
8: 11	107	120.5	125.7	132.0	138.3	143.4
9: 0	108	121.0	126.2	132.5	138.8	144.0
9: 1	109	121.5	126.6	133.0	139.4	144.5
9: 2	110	121.9	127.1	133.5	139.9	145.1
9: 3	111	122.4	127.6	134.0	140.4	145.6
9: 4	112	122.8	128.1	134.5	141.0	146.2
9: 5	113	123.3	128.6	135.0	141.5	146.8
9: 6	114	123.8	129.1	135.5	142.0	147.3
9: 7	115	124.2	129.5	136.1	142.6	147.9
9: 8	116	124.7	130.0	136.6	143.1	148.4
9: 9	117	125.2	130.5	137.1	143.6	149.0
9: 10	118	125.7	131.0	137.6	144.2	149.5
9: 11	119	126.1	131.5	138.1	144.7	150.1
10: 0	120	126.6	132.0	138.6	145.3	150.7

**Height-for-age GIRLS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
10: 1	121	127.1	132.5	139.2	145.8	151.2
10: 2	122	127.6	133.0	139.7	146.4	151.8
10: 3	123	128.1	133.5	140.2	146.9	152.4
10: 4	124	128.5	134.0	140.7	147.5	152.9
10: 5	125	129.0	134.5	141.3	148.0	153.5
10: 6	126	129.5	135.0	141.8	148.6	154.1
10: 7	127	130.0	135.5	142.3	149.1	154.6
10: 8	128	130.5	136.0	142.9	149.7	155.2
10: 9	129	131.0	136.6	143.4	150.2	155.8
10: 10	130	131.5	137.1	143.9	150.8	156.3
10: 11	131	132.0	137.6	144.5	151.3	156.9
11: 0	132	132.5	138.1	145.0	151.9	157.5
11: 1	133	133.0	138.6	145.5	152.4	158.1
11: 2	134	133.5	139.1	146.1	153.0	158.6
11: 3	135	134.0	139.7	146.6	153.5	159.2
11: 4	136	134.5	140.2	147.1	154.1	159.8
11: 5	137	135.0	140.7	147.7	154.6	160.3
11: 6	138	135.5	141.2	148.2	155.2	160.9
11: 7	139	136.0	141.7	148.7	155.7	161.4
11: 8	140	136.5	142.2	149.2	156.3	162.0
11: 9	141	136.9	142.7	149.7	156.8	162.5
11: 10	142	137.4	143.2	150.2	157.3	163.1
11: 11	143	137.9	143.7	150.7	157.8	163.6
12: 0	144	138.4	144.1	151.2	158.3	164.1
12: 1	145	138.8	144.6	151.7	158.8	164.6
12: 2	146	139.3	145.1	152.2	159.3	165.1
12: 3	147	139.7	145.5	152.7	159.8	165.6
12: 4	148	140.2	146.0	153.1	160.3	166.1
12: 5	149	140.6	146.4	153.6	160.7	166.5
12: 6	150	141.0	146.8	154.0	161.2	167.0

**Height-for-age GIRLS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
12: 7	151	141.4	147.3	154.4	161.6	167.4
12: 8	152	141.8	147.7	154.8	162.0	167.9
12: 9	153	142.2	148.1	155.2	162.4	168.3
12: 10	154	142.6	148.4	155.6	162.8	168.7
12: 11	155	143.0	148.8	156.0	163.2	169.1
13: 0	156	143.3	149.2	156.4	163.6	169.4
13: 1	157	143.7	149.5	156.7	163.9	169.8
13: 2	158	144.0	149.9	157.1	164.3	170.1
13: 3	159	144.3	150.2	157.4	164.6	170.5
13: 4	160	144.6	150.5	157.7	164.9	170.8
13: 5	161	144.9	150.8	158.0	165.2	171.1
13: 6	162	145.2	151.1	158.3	165.5	171.4
13: 7	163	145.5	151.4	158.6	165.8	171.7
13: 8	164	145.8	151.6	158.8	166.0	171.9
13: 9	165	146.0	151.9	159.1	166.3	172.2
13: 10	166	146.3	152.1	159.3	166.5	172.4
13: 11	167	146.5	152.4	159.6	166.8	172.6
14: 0	168	146.7	152.6	159.8	167.0	172.8
14: 1	169	146.9	152.8	160.0	167.2	173.0
14: 2	170	147.2	153.0	160.2	167.4	173.2
14: 3	171	147.3	153.2	160.4	167.6	173.4
14: 4	172	147.5	153.4	160.6	167.7	173.6
14: 5	173	147.7	153.6	160.7	167.9	173.8
14: 6	174	147.9	153.7	160.9	168.1	173.9
14: 7	175	148.0	153.9	161.0	168.2	174.0
14: 8	176	148.2	154.0	161.2	168.3	174.2
14: 9	177	148.3	154.2	161.3	168.5	174.3
14: 10	178	148.5	154.3	161.4	168.6	174.4
14: 11	179	148.6	154.4	161.6	168.7	174.5
15: 0	180	148.7	154.5	161.7	168.8	174.6

**Height-for-age GIRLS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
15: 1	181	148.8	154.6	161.8	168.9	174.7
15: 2	182	149.0	154.8	161.9	169.0	174.8
15: 3	183	149.1	154.8	162.0	169.1	174.9
15: 4	184	149.2	154.9	162.0	169.1	174.9
15: 5	185	149.2	155.0	162.1	169.2	175.0
15: 6	186	149.3	155.1	162.2	169.3	175.0
15: 7	187	149.4	155.2	162.3	169.3	175.1
15: 8	188	149.5	155.2	162.3	169.4	175.1
15: 9	189	149.6	155.3	162.4	169.4	175.2
15: 10	190	149.6	155.4	162.4	169.5	175.2
15: 11	191	149.7	155.4	162.5	169.5	175.3
16: 0	192	149.8	155.5	162.5	169.6	175.3
16: 1	193	149.8	155.5	162.6	169.6	175.3
16: 2	194	149.9	155.6	162.6	169.6	175.3
16: 3	195	149.9	155.6	162.6	169.6	175.3
16: 4	196	150.0	155.7	162.7	169.7	175.4
16: 5	197	150.0	155.7	162.7	169.7	175.4
16: 6	198	150.0	155.7	162.7	169.7	175.4
16: 7	199	150.1	155.8	162.7	169.7	175.4
16: 8	200	150.1	155.8	162.8	169.7	175.4
16: 9	201	150.2	155.8	162.8	169.8	175.4
16: 10	202	150.2	155.9	162.8	169.8	175.4
16: 11	203	150.2	155.9	162.8	169.8	175.4
17: 0	204	150.3	155.9	162.9	169.8	175.4
17: 1	205	150.3	155.9	162.9	169.8	175.4
17: 2	206	150.3	156.0	162.9	169.8	175.5
17: 3	207	150.4	156.0	162.9	169.8	175.5
17: 4	208	150.4	156.0	162.9	169.8	175.5
17: 5	209	150.4	156.1	162.9	169.8	175.5
17: 6	210	150.5	156.1	163.0	169.9	175.5

**Height-for-age GIRLS  
5 to 19 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
17: 7	211	150.5	156.1	163.0	169.9	175.5
17: 8	212	150.5	156.1	163.0	169.9	175.5
17: 9	213	150.5	156.1	163.0	169.9	175.5
17: 10	214	150.6	156.2	163.0	169.9	175.5
17: 11	215	150.6	156.2	163.0	169.9	175.5
18: 0	216	150.6	156.2	163.1	169.9	175.5
18: 1	217	150.7	156.2	163.1	169.9	175.5
18: 2	218	150.7	156.2	163.1	169.9	175.5
18: 3	219	150.7	156.3	163.1	169.9	175.5
18: 4	220	150.7	156.3	163.1	169.9	175.5
18: 5	221	150.7	156.3	163.1	169.9	175.5
18: 6	222	150.8	156.3	163.1	169.9	175.5
18: 7	223	150.8	156.3	163.1	169.9	175.5
18: 8	224	150.8	156.3	163.1	169.9	175.5
18: 9	225	150.8	156.4	163.1	169.9	175.5
18: 10	226	150.8	156.4	163.2	169.9	175.5
18: 11	227	150.8	156.4	163.2	169.9	175.5
19: 0	228	150.9	156.4	163.2	169.9	175.5
<b>2007 WHO Reference</b>						

## Simplified field tables

Weight-for-age BOYS 5 to 10 years (percentiles)		 <b>World Health Organization</b>				
Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
5: 1	61	14.6	16.2	18.5	21.2	23.8
5: 2	62	14.7	16.4	18.7	21.4	24.0
5: 3	63	14.8	16.5	18.9	21.6	24.3
5: 4	64	15.0	16.7	19.0	21.9	24.5
5: 5	65	15.1	16.8	19.2	22.1	24.8
5: 6	66	15.3	17.0	19.4	22.3	25.1
5: 7	67	15.4	17.1	19.6	22.5	25.3
5: 8	68	15.5	17.3	19.8	22.7	25.6
5: 9	69	15.7	17.4	19.9	23.0	25.8
5: 10	70	15.8	17.6	20.1	23.2	26.1
5: 11	71	16.0	17.7	20.3	23.4	26.4
6: 0	72	16.1	17.9	20.5	23.6	26.7
6: 1	73	16.3	18.1	20.7	23.9	26.9
6: 2	74	16.4	18.2	20.9	24.1	27.2
6: 3	75	16.5	18.4	21.1	24.3	27.5
6: 4	76	16.7	18.6	21.3	24.6	27.8
6: 5	77	16.8	18.7	21.5	24.8	28.1
6: 6	78	17.0	18.9	21.7	25.0	28.3
6: 7	79	17.2	19.1	21.9	25.3	28.6
6: 8	80	17.3	19.2	22.1	25.5	28.9
6: 9	81	17.5	19.4	22.3	25.8	29.2
6: 10	82	17.6	19.6	22.5	26.0	29.5
6: 11	83	17.8	19.8	22.7	26.3	29.8
7: 0	84	17.9	19.9	22.9	26.5	30.1
7: 1	85	18.1	20.1	23.1	26.8	30.4
7: 2	86	18.2	20.3	23.3	27.0	30.7
7: 3	87	18.4	20.5	23.5	27.3	31.1
7: 4	88	18.5	20.6	23.7	27.5	31.4
7: 5	89	18.7	20.8	23.9	27.8	31.7
7: 6	90	18.8	21.0	24.1	28.1	32.0

**Weight-for-age BOYS  
5 to 10 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
7: 7	91	19.0	21.2	24.3	28.3	32.3
7: 8	92	19.1	21.3	24.6	28.6	32.7
7: 9	93	19.3	21.5	24.8	28.9	33.0
7: 10	94	19.5	21.7	25.0	29.1	33.3
7: 11	95	19.6	21.9	25.2	29.4	33.7
8: 0	96	19.8	22.0	25.4	29.7	34.0
8: 1	97	19.9	22.2	25.6	30.0	34.4
8: 2	98	20.1	22.4	25.9	30.2	34.7
8: 3	99	20.2	22.6	26.1	30.5	35.1
8: 4	100	20.4	22.7	26.3	30.8	35.5
8: 5	101	20.5	22.9	26.5	31.1	35.8
8: 6	102	20.7	23.1	26.7	31.4	36.2
8: 7	103	20.8	23.3	27.0	31.7	36.6
8: 8	104	21.0	23.5	27.2	32.0	37.0
8: 9	105	21.1	23.6	27.4	32.3	37.4
8: 10	106	21.3	23.8	27.6	32.6	37.8
8: 11	107	21.4	24.0	27.9	32.9	38.2
9: 0	108	21.6	24.2	28.1	33.2	38.6
9: 1	109	21.8	24.4	28.3	33.5	39.0
9: 2	110	21.9	24.6	28.6	33.8	39.4
9: 3	111	22.1	24.7	28.8	34.2	39.8
9: 4	112	22.2	24.9	29.1	34.5	40.3
9: 5	113	22.4	25.1	29.3	34.8	40.7
9: 6	114	22.6	25.3	29.6	35.2	41.1
9: 7	115	22.7	25.5	29.8	35.5	41.6
9: 8	116	22.9	25.7	30.1	35.8	42.0
9: 9	117	23.1	25.9	30.4	36.2	42.5
9: 10	118	23.2	26.1	30.6	36.6	43.0
9: 11	119	23.4	26.3	30.9	36.9	43.5
10: 0	120	23.6	26.6	31.2	37.3	43.9

**2007 WHO Reference**

## Simplified field tables

Weight-for-age GIRLS 5 to 10 years (percentiles)		 <b>World Health Organization</b>				
Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
5: 1	61	14.2	15.8	18.3	21.3	24.3
5: 2	62	14.3	16.0	18.4	21.5	24.6
5: 3	63	14.4	16.1	18.6	21.7	24.9
5: 4	64	14.5	16.3	18.8	21.9	25.1
5: 5	65	14.7	16.4	19.0	22.2	25.4
5: 6	66	14.8	16.5	19.1	22.4	25.7
5: 7	67	14.9	16.7	19.3	22.6	25.9
5: 8	68	15.0	16.8	19.5	22.8	26.2
5: 9	69	15.2	17.0	19.6	23.0	26.5
5: 10	70	15.3	17.1	19.8	23.2	26.7
5: 11	71	15.4	17.2	20.0	23.5	27.0
6: 0	72	15.5	17.4	20.2	23.7	27.3
6: 1	73	15.6	17.5	20.3	23.9	27.5
6: 2	74	15.8	17.7	20.5	24.1	27.8
6: 3	75	15.9	17.8	20.7	24.3	28.1
6: 4	76	16.0	17.9	20.9	24.6	28.4
6: 5	77	16.1	18.1	21.0	24.8	28.7
6: 6	78	16.3	18.2	21.2	25.0	28.9
6: 7	79	16.4	18.4	21.4	25.3	29.2
6: 8	80	16.5	18.5	21.6	25.5	29.5
6: 9	81	16.6	18.7	21.8	25.7	29.8
6: 10	82	16.8	18.8	22.0	26.0	30.1
6: 11	83	16.9	19.0	22.2	26.2	30.4
7: 0	84	17.0	19.2	22.4	26.5	30.8
7: 1	85	17.2	19.3	22.6	26.7	31.1
7: 2	86	17.3	19.5	22.8	27.0	31.4
7: 3	87	17.5	19.7	23.0	27.3	31.7
7: 4	88	17.6	19.8	23.2	27.5	32.1
7: 5	89	17.8	20.0	23.4	27.8	32.4
7: 6	90	17.9	20.2	23.6	28.1	32.8

**Weight-for-age GIRLS  
5 to 10 years (percentiles)**



**World Health  
Organization**

Year: Month	Months	3rd	15th	Median	85th	97th
7: 7	91	18.1	20.4	23.9	28.4	33.1
7: 8	92	18.2	20.6	24.1	28.7	33.5
7: 9	93	18.4	20.7	24.3	28.9	33.8
7: 10	94	18.6	20.9	24.5	29.2	34.2
7: 11	95	18.7	21.1	24.8	29.5	34.6
8: 0	96	18.9	21.3	25.0	29.8	34.9
8: 1	97	19.1	21.5	25.3	30.2	35.3
8: 2	98	19.2	21.7	25.5	30.5	35.7
8: 3	99	19.4	21.9	25.8	30.8	36.1
8: 4	100	19.6	22.1	26.0	31.1	36.5
8: 5	101	19.8	22.3	26.3	31.4	36.9
8: 6	102	20.0	22.6	26.6	31.8	37.4
8: 7	103	20.1	22.8	26.8	32.1	37.8
8: 8	104	20.3	23.0	27.1	32.5	38.2
8: 9	105	20.5	23.2	27.4	32.8	38.6
8: 10	106	20.7	23.4	27.6	33.2	39.1
8: 11	107	20.9	23.7	27.9	33.5	39.5
9: 0	108	21.1	23.9	28.2	33.9	40.0
9: 1	109	21.3	24.1	28.5	34.2	40.4
9: 2	110	21.5	24.4	28.8	34.6	40.9
9: 3	111	21.7	24.6	29.1	35.0	41.3
9: 4	112	21.9	24.8	29.4	35.3	41.8
9: 5	113	22.1	25.1	29.7	35.7	42.3
9: 6	114	22.3	25.3	30.0	36.1	42.7
9: 7	115	22.6	25.6	30.3	36.5	43.2
9: 8	116	22.8	25.8	30.6	36.9	43.7
9: 9	117	23.0	26.1	30.9	37.3	44.2
9: 10	118	23.2	26.3	31.2	37.7	44.7
9: 11	119	23.4	26.6	31.5	38.1	45.2
10: 0	120	23.7	26.9	31.9	38.5	45.7

**2007 WHO Reference**

# »» Adult Step Conversion Chart

## Activity Converted To Steps

Activity	Steps Per Minute	
	Female	Male
Aerobic dancing (low impact)	142	127
Aerobics (high impact)	189	181
Aerobics step 6-8 inch step	236	218
Aerobics step 10-12 inch step	260	254
Backpacking (on hill with under 10 lb load)	189	181
Backpacking (on hill with 10 lb - 20 lb load)	212	199
Ballet Dancing	118	127
Baseball	142	127
Basketball (leisurely, non-game)	165	127
Basketball (game)	212	145
Basketball (playing in wheelchair)	165	163
Bicycling	212	199
Bicycling (BMX or mountain)	236	218
Bicycling (Stationary - general)	189	181
Bicycling (Stationary - light)	142	145
Bicycling (Stationary - moderate)	189	181
Bicycling (Stationary - vigorous)	283	254
Bowling	71	73
Canoeing	94	91
Chopping Wood	165	145
Circuit Training (general)	212	199
Dancing Ballroom (slow)	71	73
Dancing Ballroom (fast)	118	109
Dancing Country	118	109
Dancing Disco	118	109
Dancing Line	118	109
Dancing Square	118	109
Dancing Swing	118	109
Elliptical Jogger (medium)	236	218
Football Tackle	236	218
Football Touch/Flag	212	199



Activity	Steps Per Minute	
	Female	Male
Gardening (moderate)	118	109
Gardening (heavy)	142	145
Golf (without cart)	118	109
Golfing (riding in cart)	94	91
Horseshoes	71	73
Ice Skating (leisurely)	189	181
In-line skating	200	190
Jogging (general)	189	181
Jogging (in water)	212	199
Judo and Karate	260	254
Jumping Rope (slow)	212	199
Jumping Rope (moderate)	260	254
Jumping Rope (fast)	330	290
Kickboxing (moderate)	330	290
Kickboxing (vigorous)	401	363
Kickboxing (very vigorous)	472	435
Mowing lawn	142	127
Pilates	94	91
Racquetball (casual)	189	181

CONTINUED »»

Activity	Steps Per Minute	
	Female	Male
Racquetball ( <i>competitive</i> )	260	254
Rowing	189	181
Running 08 mph ( <i>7.5 min/mile</i> )	354	326
Running 10 mph ( <i>6 min/mile</i> )	425	399
Scrubbing floors	94	91
Shoveling Snow	165	145
Skiing Downhill ( <i>moderate to steep</i> )	165	145
Skiing Cross-country	212	181
Snowshoeing	212	199
Soccer ( <i>casual</i> )	189	181
Soccer ( <i>competitive</i> )	260	145
Stair climber machine	236	218
Stair climbing - up stairs	212	199
Stair climbing - down stairs	71	73
Swimming backstroke	189	181
Swimming breaststroke	260	254
Swimming butterfly	283	272
Swimming freestyle	189	181
Swimming sidestroke	212	199
Tennis ( <i>singles</i> )	212	199
Tennis ( <i>doubles</i> )	165	145
Vacuuming	94	73
Volleyball	118	91
Walking	94	91
Washing the car	71	73
Waterskiing	165	145
Waxing the car	118	109
Weight lifting	71	73
Wrestling	165	145
Yoga	71	54