

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

Taciana Carla Maia Feibelman

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO FÍSICO E IDADE DE INÍCIO
DA PUBERDADE EM CRIANÇAS NORMAIS
NA CIDADE DE UBERABA.**

UBERABA – MG

2014

Taciana Carla Maia Feibelman

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO FÍSICO E IDADE DE INÍCIO DA
PUBERDADE EM CRIANÇAS NORMAIS NA CIDADE DE UBERABA.**

Tese apresentada ao curso de Pós- Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, área de concentração “Patologia Básica e Experimental”, como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutor.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Maria de Fátima Borges

UBERABA – MG

2014

TACIANA CARLA MAIA FEIBELMANN

Avaliação do Desenvolvimento Físico e Idade de Início da Puberdade em Crianças Normais
na cidade de Uberaba.

Tese apresentada ao curso de Pós- Graduação em
Ciências da Saúde da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro, área de concentração
“Patologia Básica e Experimental”, como
requisito parcial para a obtenção do Título de
Doutor.

Uberaba, 8 de dezembro de 2014

Banca Examinadora

Profa. Dra. Maria de Fátima Borges

Instituição: Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Profa. Dra. Berenice Bilharinho de Mendonça

Instituição: Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Paulo Tannús Jorge

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Vinícius Nahime de Brito

Instituição: Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Virgínia Resende Silva Weffort

Instituição: Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Aos grandes mestres da minha vida:

Meus pais Antônio e Ica por terem me ensinado não só os primeiros passos, mas a
seguir-los com retidão...

Meu irmão Juliano, companheiro dos inesquecíveis anos da infância, com quem
aprendi a buscar voos altos e nunca desistir apesar do horizonte longínquo...

Meu companheiro de vida, meu marido Michael, quem me ensinou a amar
profundamente as diferenças, fazendo de mim um ser humano mais completo...

Às minhas queridas filhas Isabella e Aninha com quem aprendo diariamente uma
lição de vida, de simplicidade, de generosidade, de perspicácia, me tornando
incondicionalmente capaz de amar e ser amada...

À minha amiga Maria de Fátima, que ensina com seus exemplos e sua generosidade,
deixando marcas no coração de quem teve o privilégio de conhecer, conviver e
aprender com alguém tão iluminado...

À Deus, meu companheiro de todas as horas, o conhecedor da minha essência, o
responsável por ter colocado todas essas pessoas em meu caminho, a essência do
amor...

AGRADECIMENTOS

À Deus, presente no olhar inocente de cada criança que participou deste trabalho, no “sim” de cada Diretor das escolas, nas mãos e no coração de cada colaborador, nos quilômetros e quilômetros rodados na estrada Uberlândia-Uberaba...Obrigada Senhor por ser tão fiel!

Àos meus amados pais Antônio e Ica por me amarem tanto, por serem tão puros, por serem verdadeiros anjos que me elevam, me apoiam, me admiram, me ensinam, me fazem a pessoa mais realizada deste mundo!

Ao meu irmão Juliano, amigo eterno, por ter torcido por mim em cada passo percorrido.

Ao meu sobrinho Lucas, pelo amor incondicional a sua “fada-madrinha”, mesmo sendo separados pela distância e pela correria do dia a dia...Te amo e prometo que vou te visitar logo!

À minha prima-irmã Carmem, por ser exemplo de superação, de pureza, de caráter e por vibrar verdadeiramente com cada vitória alcançada nesta caminhada!

Ao meu marido Michael, homem íntegro e fiel aos nossos princípios, por me apoiar em cada decisão e me ajudar a construir com sucesso não só os meus planos pessoais, mas o mais importante: uma família feliz!

Às minhas amadas filhas Isabella e Ana Julia, dois anjos com os quais Deus me presenteou, obrigada por terem sido tão compreensivas, companheiras da mamãe em cada momento, pelas declarações de amor mesmo quando eu achava que não merecia por ter estado tão ausente, por existirem!!!

Às minhas “fiéis escudeiras” Rejane e Valbiana, mais do que secretárias verdadeiras amigas, que apesar de se dizerem e sentirem impotentes diante da minha aflição em terminar a tese, foram, ao contrário, indispensáveis para esta vitória pelo seu carinho e cuidado nestes árduos e infundáveis últimos dias...

À vó Hilda, pelo apoio em todos estes anos, por seu verdadeiro amor às minhas filhas e à nossa família! Obrigada!!!

À minha segunda e maravilhosa família: Everton, Donária, Pedro, Laura e Luzia por estarem juntos a mim não só nas conquistas, mas também nas quedas e dificuldades em todos estes 10 anos de uma saudável e prazerosa convivência!

À minha eterna amiga Sirlei que nos deixou tão jovem...mas certamente esteve presente nos momentos mais difíceis! Esteja com Deus minha amiga na mais infinita paz! Obrigada!!!!

À minha amiga e companheira de caminhada nestes anos, Adriana Paula Silva, mulher forte, determinada, dona de uma inteligência e perspicácia ímpares e ao mesmo tempo tão generosa...por ter me ensinado que um tropeço ou uma queda é mais um motivo para continuar sempre!

À minha querida orientadora Maria de Fátima Borges por ter me acolhido em um momento muito difícil da vida, me dando a oportunidade e o grande prazer de ser orientada por uma pessoa tão disponível, inteligentíssima, caridosa! Obrigada Fátima por acolher a todos nós, seus discípulos na arte da medicina, neste seu grande coração de mãe!

À professora Lúcia Marina Scatena que com sua simplicidade e doação, além de um conhecimento incrível da arte da estatística, realizou o meu sonho de ser capaz de compreender meus dados em sua profundidade!

À professora Sybelle de Souza Castro Miranzi que com seu extenso conhecimento em epidemiologia nos auxiliou no planejamento da pesquisa.

À eternamente admirada professora Elizabeth Aparecida Mantovani Resende por ter sido tão generosa ao me entregar este projeto nas mãos...Obrigada pela confiança!

À cada participante desta pesquisa, tão pequeninos, tão vulneráveis, tão inocentes, tão humildes, tão carentes, tão carinhosos!!! Obrigada por aceitarem o nosso convite, por terem sido muito comportados durante os exames, por ter tornado a árdua coleta de dados divertida e prazerosa!

Aos funcionários das escolas que nos trataram com tanta admiração e respeito, pela sua disponibilidade em ajudar por saberem o quanto seria importante individualmente para aquelas crianças e adolescentes fazerem parte deste trabalho!

À querida Jacqueline Mendes Fonseca Soares, presente desde os tempos de residência, sempre pronta a ajudar! Obrigada pelo apoio durante os atendimentos ambulatoriais dos participantes da pesquisa!

Ao “Nelinho”, Sr. Neliton Reis Silva e seu filho Neliton Reis Silva Filho por terem feito as cópias do nosso material com tanto carinho!

Aos meus colegas da Pós-Graduação por terem dividido comigo as aflições próprias de quem escolhe este caminho e suas experiências de vida!

Aos professores da Pós-Graduação pela sua doação ao programa, pela compreensão ao estarem cientes da minha correria Uberaba-Uberlândia, por serem tão brilhantes! Parabéns a todos vocês!!!

Ao André Luís Rodrigues Costa, secretário do curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, pela paciência e por fazer seu trabalho com tanta competência e amor!

À Daniela Cristina Silva Resende que sempre com seu largo sorriso foi fundamental na preparação do material da coleta, na própria coleta, na tabulação dos dados, no apoio incondicional à construção deste sonho...

À todas nutricionistas que auxiliaram na coleta de dados, especialmente à Gisele Vanessa Moraes, por sua competência e disponibilidade, sem as quais não seria possível a coleta em tempo hábil.

À Janaíne Machado Tomé, obrigada por ter aceito o convite em participar da coleta e tabulação de dados e ter feito tudo com tanto amor e dedicação!

À Alessandra dos Santos Menezes Dela Coleta por mais do que o empenho na formatação da tese, ter sido tão disponível e generosa revelando-se uma pessoa maravilhosa!

A todos que de alguma forma participaram desta caminhada e àqueles que me confortaram com suas palavras de otimismo, mais certos do que eu própria da minha capacidade de conseguir!

“Ama e faz o que quiseres. Se calares, calarás com amor; se gritares, gritarás com amor; se corrigires, corrigirás com amor; se perdoares, perdoarás com amor. Se tiveres o amor enraizado em ti, nenhuma coisa senão o amor serão os teus frutos.”

Santo Agostinho

Diálogo:

“- Filhas! Vejam! A mamãe escreveu a primeira linha da tese!

Em coro:

-Que legal mamãe!!!-pausa.- ...e quantas linhas faltam?!

Isabella 10 anos e Ana Julia 6 anos

RESUMO

Trata-se de um estudo transversal realizado na cidade de Uberaba no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013. O objetivo da pesquisa foi conhecer a adequação do desenvolvimento físico e puberal dos participantes, idade de início da puberdade em ambos os sexos e idade da menarca nas meninas, possíveis correlações e associações dos eventos puberais entre si e entre variáveis individuais, incluindo as relacionadas aos pais e mães dos participantes e verificar a validação do instrumento utilizado para estadiar a puberdade. Foi avaliada uma amostra de 1095 escolares constituída por 665 (60,7%) meninas e 430 meninos. Obteve-se o peso, a altura e medida de 6 pregas cutâneas através do exame físico. A classificação do estágio puberal foi realizada pela autoavaliação feita pelos participantes ou seus responsáveis através do uso de fotografias dos estádios sugeridos por Marshall e Tanner para pelos, mamas e genitais e medida dos testículos com orquidômetro em anel adaptado. A validade da autoavaliação foi medida pela comparação com o exame físico realizado por endocrinologista experiente em 35 meninas e 37 meninos participantes do estudo. Os índices de concordância de Kappa ponderado entre sujeitos e examinador encontrados foram nos meninos 0,817 para pelos, 0,533 para genitais e 0,495 para o orquidômetro e nas meninas 0,610 para mamas e 0,772 para pelos, tendo sido encontrada significância estatística para todos os valores mencionados ($p < 0,05$). Quanto ao desenvolvimento físico foi encontrada prevalência de sobrepeso e obesidade em 33,8 % dos meninos e 31,3% das meninas. A média da idade da telarca ocorreu aos $9,8 \pm 1,4$ anos e menarca $11,7 \pm 1,3$ anos. Considerando os percentis 2,5 e 97,5, 95% das participantes apresentaram o primeiro sinal de puberdade (telarca ou pubarca) no intervalo de 7 a 13 anos de idade. Entre os meninos a média de idade encontrada ao estágio G2 foi de $11,2 \pm 1,8$ e idade da pubarca, de $11,0 \pm 1,6$, sendo que 95% deles apresentaram este evento no período de 8,0 a 14,0 anos e idade ao estágio G2 entre 9,2 e 13,4 anos. A presença de obesidade foi associada ao início precoce de pelos, mamas e menarca antes dos 10 anos de idade. Encontraram-se correlações positivas dos eventos puberais entre si e entre idade da pubarca em pais e mães e menarca das mães no grupo de meninas. Entre os meninos, as mesmas correlações foram encontradas, exceto em relação à pubarca dos seus pais. No entanto, a idade dos eventos puberais relatados nos progenitores foi maior do que a idade dos mesmos nos filhos e filhas, apesar de z score para altura não apresentar diferença entre as gerações quando considerado o último estágio da puberdade dos participantes de ambos os sexos. Os resultados encontrados nesta pesquisa indicam uma tendência secular à diminuição da idade da menarca e início mais cedo da puberdade,

especialmente no grupo de meninas. Não houve tendência secular a aumento de estatura de acordo com comparações entre pais e filhos, mas encontrou-se alta prevalência de excesso de peso, fator possivelmente associado ao aparecimento dos eventos puberais mais cedo. O conhecimento destes parâmetros é de suma importância para a realização de políticas públicas que visem planos voltados para prevenção da diminuição da idade de início da puberdade bem como atenção quanto às suas consequências desde o risco de gravidez na adolescência e contaminação por doenças sexualmente transmissíveis em uma idade de tamanha vulnerabilidade até a maior probabilidade de câncer do sistema reprodutivo, distúrbios psicossociais e alterações metabólicas.

Descritores: puberdade; menarca; antropometria; obesidade; estatura; composição corporal

ABSTRACT

It is a cross-sectional study conducted in the city of Uberaba from February 2012 to September 2013. The purpose of the survey was to understand the adequacy of physical and pubertal development of participants, age of onset of puberty in both genders, age of menarche in girls, possible correlations and associations of pubertal events among themselves and among individual variables, including those related to fathers and mothers of the participants and verify validation of the instrument used for staging puberty. A sample consisting of 1095 school 665 (60.7%) girls and 430 boys was evaluated. Obtained the weight, height and 6 skinfold measure, by physical examination. The classification of pubertal stage was performed by self-assessment by participants or their guardians through the use of photographs of the stages suggested by Marshall and Tanner for the breasts and genitals and orchidometer in ring adapted to measure testicles. The validity of self-assessment was measured by comparison with physical examination performed by an experienced endocrinologist in 35 girls and 37 boys in the study. The weighted Kappa concordance index between subject and examiner were found in boys 0.817 for pubic hair, 0.533 for genitals and 0.495 for orchidometer and between girls were 0.610 for breasts and 0.772 for pubic hair ($p < 0,05$). As for the physical development, overweight and obesity was found in 33.8% of boys and 31.3% girls. The average age of thelarche and menarche occurred at 9.8 ± 1.4 years and 11.7 ± 1.3 years, respectively. Considering the 2.5 and 97.5 percentiles, 95% of participants showed the first sign of puberty (thelarche or pubarche) in the range 7-13 years old. Among boys the average age at the G2 stage and pubarche was 11.2 ± 1.8 and 11.0 ± 1.6 years old, respectively, while 95% presented this event in the period from 8.0 to 14.0 years old and the G2 stage between 9.2 and 13.4 years. The presence of obesity was associated with early onset of hair, breasts and menarche before 10 years of age. Found positive correlations on pubertal events among themselves and between pubarche age of fathers and mothers as well as menarche of mothers in the group of girls. Among boys, the same correlations were found, except in relation to their parents pubarche. However, the age of pubertal events reported by the parents was higher than age of their sons and daughters, although z scores for height, do not show differences between generations when considering the last stage of puberty participants of both genders. The findings of this research indicate a secular trend to reduce the age of menarche and earlier onset of puberty, especially in the group of girls. It was not found a secular trend of increase in stature between parents and children, but we identified high prevalence of overweight, a factor possibly associated with the onset of puberty earlier events. The knowledge of these parameters is of paramount importance for the realization of public policies aiming prevention plans on lowering the age of onset of puberty as well as attention to its consequences from the risk of teen pregnancy and infection with

sexually transmitted diseases in an age of such vulnerability and even the increased likelihood of cancer of the reproductive system, psychosocial and metabolic disorders.

Key words: puberty, menarche, anthropometry; obesity; body height; body composition.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.	20
2 - REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1- Fisiologia da Puberdade:	23
2.1.1- Desenvolvimento físico e puberal na menina:	24
2.1.2- Desenvolvimento físico e puberal no menino:	25
2.2- <i>Timing</i> da Puberdade:	26
2.2.1- Controvérsias	26
2.2.2- Regulação do início e evolução da puberdade	27
2.3 – Início precoce dos sinais puberais e suas consequências	33
3. OBJETIVOS	35
3.1 Objetivos Gerais	35
3.2 Objetivos Específicos	35
4. METODOLOGIA	36
4.1. Delineamento do estudo	36
4.2. Local do estudo	36
4.3. Seleção dos sujeitos: Cálculo amostral	36
4.4. População do estudo	37
4.4.1 Critérios de inclusão	38
4.4.2 Critérios de exclusão	38
4.4.3. Critérios de não inclusão	38
4.5. Coleta de dados	39
4.5.1. Instrumentos de coleta de dados	39
4.5.2. Exame físico	40
4.6 Validação do instrumento utilizado para a classificação do estadiamento puberal	40
4.7 Processamento e análise de dados	41
4.8 Considerações éticas	42
5 – RESULTADOS	43
5.1 - Resultados e características gerais da amostra:	43
5.2 - Resultados e características específicas da amostra do gênero feminino:	45

5.2.1- Características antropométricas:	45
5.2.2- Resultados e características dos parâmetros relacionados ao início e evolução da puberdade	47
5.2.3- Avaliação de estilo de vida, características categóricas gerais e eventos puberais:	59
5.2.4- Comparações e correlações entre eventos puberais e antropometria das escolares avaliadas e de seus pais:	69
5.3 - Resultados e características específicas da amostra do gênero masculino:	74
5.3.1 - Características antropométricas:	74
5.3.2 - Resultados e características dos parâmetros relacionados ao início e evolução da puberdade:	76
5.3.3 - Avaliação de estilo de vida e eventos puberais:	86
5.3.4- Comparações e correlações entre eventos puberais e antropometria dos escolares avaliados e de seus pais:	87
5.4 - Autoavaliação do estadiamento de Tanner utilizando o questionário da pesquisa, fotos e orquidômetro.	90
6 – DISCUSSÃO	94
7 – CONCLUSÕES	111
REFERÊNCIAS	113
ANEXOS	
APÊNDICES	

LISTA DE ABREVIATURAS

ABEP - Associação Brasileira de Estudos Populacionais
AVON-*Longitudinal Study of Parents and Children*
CQ - Circunferencia do Quadril
DHEA - Dehidroepiandrosterona
FSH- Hormônio Folículo Estimulante
GnRH - Hormônio Liberador de Gonadotrofinas
HH – Hipogonadismo Hipogonadotrófico
IC – Intervalo de Confiança
IMC - Índice de Massa Corporal
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPAQ – InternationalPhysicalActivityQuestionnaire
LWPES - *Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society*
LepR – receptor da Leptina
LH- Hormônio Luteinizante
MP – Maturadora Precoce
NAF - Nível de Atividade Física
OMS - Organização Mundial de Saúde
%GC – Porcentagem de Gordura Corporal
PIG – Pequeno para a Idade Gestacional
PPC – Puberdade Precoce Central
PPCI – Puberdade Precoce Central Idiopática
PTM – Período entre Telarca e Menarca
S-DHEA – Sulfato de Dehidroepiandrosterona
SPSS - StatisticalPackage for the Social Sciences
TPI – Telarca Precoce Isolada
UFTM - Universidade Federal do Triângulo Mineiro

LISTA DE FIGURAS

Organograma 1-	Avaliação das participantes consideradas precoces por diferentes critérios de idade do início das características sexuais secundárias.	58
Organograma 2-	Avaliação dos participantes considerados precoces de acordo com a idade da pubarca.	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características gerais de acordo com o gênero em 1095 escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	44
Tabela 2-	Estadiamento de Tanner de acordo com o gênero em 1095 escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	45
Tabela 3	Características antropométricas e estágio puberal de Tanner em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	47
Tabela 4	Número e percentual de participantes segundo a idade atual e <i>status quo</i> em relação à presença de telarca, pubarca ou ambos em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	48
Tabela 5	Número e percentual de participantes segundo a idade atual e <i>status quo</i> em relação à presença de menarca em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	49
Tabela 6	Presença de menarca e estadiamento puberal de acordo com o <i>status quo</i> em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	50
Tabela 7	Número e porcentagem de segundo a idade de aparecimento das características sexuais secundárias obtida por método recordatório em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	51
Tabela 8	Percentis de idade de aparecimento das características sexuais secundárias em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	52
Tabela 9	Idade de surgimento das características sexuais secundárias em meninas escolares avaliadas no período de fevereiro de 2012 a	53

setembro de 2013, na cidade de Uberaba e comparação com os resultados encontrados por Marshall e Tanner (1964) e Herman-Giddens et al (1997).

Tabela 10	Idade de surgimento das características sexuais secundárias de acordo com a etnia/cor da pele em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	55
Tabela 11	Idade de surgimento das características sexuais secundárias de acordo com a classe social em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	56
Tabela 12	Tempo gasto em lazer e atividade física segundo o estadiamento puberal em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	59
Tabela 13	Antropometria atual e ao nascimento, atividade física, etnia/cor da pele e classe econômica segundo características sexuais secundárias precoces em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	61
Tabela 14	Consumo de produtos industrializados para o preparo dos alimentos segundo características sexuais secundárias precoces em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	65
Tabela 15	Comparação entre a idade de início das características sexuais secundárias de meninas escolares da cidade de Uberaba e a de seus pais avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	69
Tabela 16	Escore z da altura das filhas e relação com escore z da altura dos pais segundo o estágio puberal de Tanner em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de	71

fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Tabela 17	Correlação entre idade de surgimento das características sexuais secundárias e antropometria de 665 meninas escolares e de seus pais avaliadas no período fevereiro de 2012 a setembro de 2013 na cidade de Uberaba.	73
Tabela 18	Características antropométricas e estágio puberal de Tanner em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	75
Tabela 19	Idade segundo o estágio puberal de Tanner para pelos em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de Fevereiro de 2012 a Setembro de 2013	76
Tabela 20	Número e porcentagem de participantes segundo a idade atual e <i>status quo</i> em relação à presença de alguma característica sexual secundária em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013	78
Tabela 21	Número e porcentagem de participantes segundo a idade de aparecimento das características sexuais secundárias obtida por método recordatório em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	79
Tabela 22	Percentis de idade de aparecimento das características sexuais secundárias em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013	80
Tabela 23	Idade de surgimento das características sexuais secundárias de meninos escolares avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013, na cidade de Uberaba e comparação com os resultados encontrados por Marshal e Tanner et al (1964) e Herman-Giddens et al (1997).	81
Tabela 24	Idade de surgimento das características sexuais secundárias de acordo com a etnia/cor da pele em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a	83

setembro de 2013.

Tabela 25	Idade de surgimento das características sexuais secundárias de acordo com a classe social em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	84
Tabela 26	Tempo gasto em lazer e atividade física segundo o estadiamento puberal em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	86
Tabela 27	Comparação entre a idade da pubarca de meninos escolares da cidade de Uberaba e a de seus pais, avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	87
Tabela 28	Escore z da altura dos filhos e relação com escore z da altura dos pais segundo o estágio puberal de Tanner em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	88
Tabela 29	Correlação entre idade de aparecimento das características sexuais secundárias e antropometria de uma amostra de meninos escolares e de seus pais avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013 na cidade de Uberaba.	90
Tabela 30	Valores de Kappa por estadiamento puberal em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013	92
Tabela 31	Valores de Kappa por estadiamento puberal em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.	93

1- INTRODUÇÃO

Puberdade é a passagem da infância para a vida adulta, quando ocorre a ativação do eixo hormonal que controla a função das gônadas, ao mesmo tempo em que acelera e consolida o crescimento somático, capacitando o indivíduo à reprodução. (VERRESCHI, 2006). O início e evolução deste processo podem variar de acordo com características individuais, genéticas, socio-econômicas, étnicas, geográficas e ambientais. (ROSENFELD; COOKE; RADOVIK, 2008).

Na menina considera-se normal ocorrer o aparecimento do primeiro sinal de puberdade (telarca) entre 8 e 13 anos de idade. (MARSHALL; TANNER, 1969). A evolução puberal pode durar de 2 a 4 anos, sendo que a menarca (primeira menstruação) frequentemente ocorrerá ao final deste período, quando a maturação sexual estará praticamente completa. (MARSHALL; TANNER, 1969). No menino a primeira característica puberal é o aumento do volume testicular, evento denominado gonadarca, sendo considerado normal seu aparecimento entre 9 e 14 anos de idade. (MARSHALL; TANNER, 1970) A princípio, quando a puberdade ocorre nas meninas antes dos 8 anos de idade e nos meninos antes de 9 anos, é considerada precoce, sendo necessário pesquisar a causa, avaliar sua evolução e considerar o tratamento.

No entanto, diminuição na idade de início e tempo de evolução da puberdade, tem sido relatada. (HERMAN-GIDDENS, 1997; ONG; AHMED; DUNGER, 2006). Em todo o mundo, especialmente Europa e Estados Unidos da América, estudos vem indicando uma diminuição secular na idade da menarca e telarca. (HERMAN-GIDDENS, 1997; ONG; AHMED; DUNGER, 2006; SORENSEN, 2012). Baseada nestes dados, a *LWPES-Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society* chegou a sugerir que o início da evolução puberal pode ser considerado normal a partir de 7 anos de idade para meninas brancas e 6 anos para meninas negras. (KAPLOWITZ; OBERFIELD, 1999). No entanto, estas recomendações foram alvo de grande polêmica na comunidade médica mundial já que a aceitação da mudança destes parâmetros implicaria em minimizar a importância da precocidade deste evento tanto do ponto de vista individual quanto coletivo.

Apesar de não haver ainda proposta semelhante para os meninos, estudos mais recentes também indicam queda na idade de início das características sexuais secundárias entre eles (HERMAN-GUIDENS; WANG; KOCH, 2001; KARPATI et al, 2002; HERMAN-GUIDENS et al, 2012). Considera-se, no entanto, que estes dados ainda precisam ser confirmados visto que a caracterização de puberdade nos meninos em estudos

epidemiológicos é bem mais problemática. Alguns estudos utilizaram método visual das genitálias baseados no estadiamento proposto por Tanner enquanto outros foram mais precisos com uso de orquidômetro para avaliar o volume testicular, tornando as comparações pouco confiáveis. (MARSHALL; TANNER, 1970; KARPATI et al, 2002; AKSGLAEDE et al, 2008; KARPATI et al, 2002; PAPADIMITRIOU et al, 2011; HERMAN-GUIDENS, 2012).

Dados de países em desenvolvimento são mais escassos, mas pesquisas apontam para uma queda persistente e até mais acentuada na idade da menarca do que nos países desenvolvidos. (ONG; AHMED; DUNGER, 2006). No Brasil, existem pesquisas que confirmam esta tendência, sendo que o declínio na idade da menarca neste País pode atingir até 3,6 meses por década entre mulheres que pertenciam a famílias de menor classe econômica. (LAGO, 2003; CASTILHO, 2012). Resultados em meninos também revelaram mudanças, sendo encontrada menor idade em determinados estádios da puberdade ao longo de 10 e 20 anos em um estudo longitudinal conduzido por Farias et al (2012).

Melhora das condições nutricionais e sócio econômicas certamente estão diretamente relacionados à tendência secular na diminuição da idade na qual as crianças e adolescentes tem atingido as características sexuais secundárias. (LAGO, 2003; ONG; AHMED; DUNGER, 2006). Porém, outros fatores ambientais como crescente prevalência de obesidade e exposição a desreguladores endócrinos são capazes de acelerar o processo pubertário. (HERMAN-GIDDENS, 1997; LAGO, 2003; ONG; AHMED; DUNGER, 2006; CATILHO et al, 2012). Alterações no “timing” da puberdade podem refletir consequências psicossociais e comportamentais, bem como agravos a saúde física, principalmente em relação à composição corporal, peso, altura e maior probabilidade de câncer de mama. (ONG; AHMED; DUNGER, 2006; SORENSEN et al, 2012; MENSAH et al, 2013). Além disso, a precocidade em atingir a maturidade sexual pode levar a iniciação sexual mais cedo e em uma faixa etária vulnerável, aumentando a chance de contaminação por doenças sexualmente transmissíveis como HPV, HIV, hepatites virais entre outras, bem como maior chance a gestações na adolescência. (NASCIMENTO; LOPES, 2000; BASSICHETTO et al, 2008; CEZIMBRA, 2008)

Logo, o conhecimento destes parâmetros em uma dada população é de suma importância para a realização de políticas públicas que visem planos voltados para prevenção destes acontecimentos precoces, especialmente quanto ao controle do aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade entre crianças e adolescentes. Além disso, serão necessárias políticas públicas também voltadas às consequências da precocidade sexual relatadas anteriormente.

Apesar de pesquisas anteriores terem sido realizadas no Brasil, em sua maioria se referem a resultados colhidos há mais de 30 anos, tornando necessária a atualização destes dados. Além disso, não existem trabalhos contemplando a população da região do Triângulo Mineiro, especialmente da cidade de Uberaba.

Visando contemplar esta necessidade e a fim de permitir comparações com estudos futuros e conhecer a confiabilidade dos resultados encontrados na população específica avaliada, tornou-se também necessário validar os métodos utilizados para classificação do estadiamento puberal nesta pesquisa, auxiliando na interpretação dos dados.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

2.1- Fisiologia da Puberdade

Segundo Styne (2006), “a puberdade é entendida mais adequadamente como um dos estádios do processo contínuo de crescimento e desenvolvimento que tem início durante a gestação e estende-se até o final da vida reprodutiva.” Assim, fazendo parte deste processo, o início e evolução da puberdade não podem ser considerados isoladamente, mas sim, como eventos influenciados por acontecimentos e exposições ocorridas desde o período gestacional.

Concordante ao conceito de desenvolvimento contínuo entre vida fetal e adulta, no contexto da puberdade, sabe-se que já no primeiro trimestre a hipófise fetal é capaz de produzir gonadotrofinas, ocorrendo um aumento gradativo até metade da gestação e posterior diminuição até o nascimento. Na gestação a termo, LH e FSH encontram-se inicialmente supressos vistos as elevadas concentrações séricas de estrogênio. No entanto, após redução da inibição negativa por este hormônio, ocorre uma fase pós natal onde os picos séricos de gonadotrofinas são detectáveis por vários meses, podendo estender-se até os dois anos de vida. (STYNE, 2006; ROSENFELD; COOKE; RADOVIK, 2008)

Após este período inicia a “pausa juvenil”, quando as concentrações séricas das gonadotrofinas permanecem baixas com secreção pulsátil, porém de pequena amplitude. Seguindo esta pausa, por mecanismos ainda não compreendidos completamente, ocorrerá finalmente o aumento da secreção de Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRh) pelo hipotálamo primeiramente durante o sono, com aumento gradativo da amplitude e frequência dos pulsos de liberação do hormônio. Consequentemente há o estímulo da produção, também pulsátil, das gonadotrofinas (LH e FSH) pela hipófise anterior culminando com o aparecimento das características sexuais secundárias. (STYNE, 2011).

Estas características ocorrem após a gonadarca, denominação dada ao amadurecimento das gônadas e produção hormonal vinculados a ligação das gonadotrofinas LH e FSH aos receptores específicos. Ocorre a produção de testosterona nos meninos e estradiol nas meninas que juntamente com os hormônios inibina, ativina e folistatina regulam a subsequente atividade do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. (NATHAN; PALMERT, 2005).

No entanto, as alterações físicas da puberdade também resultam da adrenerca, que refere à maturação da zona reticular da adrenal, levando ao aumento da produção de andrógenos adrenais, especialmente DHEA e seu sulfato DHEA-S. Estes hormônios, por sua vez, estimulam o aparecimento de pelos pubianos (pubarca), pelos axilares, odor corporal e

acne. A adrenarca é considerada um processo, apesar de coincidente do ponto de vista temporal, não dependente do amadurecimento do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas. (NATHAN; PALMERT, 2005).

2.1.1- Desenvolvimento físico e puberal na menina

O primeiro sinal normalmente visível da maturação sexual na menina é o broto mamário. No entanto, segundo Styne e Grumbach (2011) ocorreria primeiramente um aumento da velocidade de crescimento prenunciando o início do estirão de crescimento da puberdade, não detectado na prática clínica, mas descrito após a observação em estudos longitudinais. Isto ocorre devido ao aumento gradual das concentrações de estradiol ainda no período pré-puberal. Apesar de ser um processo contínuo, didaticamente o desenvolvimento puberal na menina pode ser relatado segundo os 5 estádios descritos por Marshall e Tanner (1969). De acordo com a evolução das mamas e pelos, os autores identificaram estes estádios após avaliar longitudinalmente 184 meninas de um orfanato britânico, registrando as alterações ocorridas nestes parâmetros a cada 3 meses através de fotografias. Assim o estádio M1 e P1 correspondem à ausência de qualquer característica puberal. O início da puberdade refletindo a produção de estrogênio (90% pelo tecido gonadal e 10% por conversão periférica) é retratado pelo estádio M2, correspondente ao broto mamário. Nesta fase, o desenvolvimento da mama pode ser unilateral e assim permanecer por vários meses. Segue-se o aparecimento bilateral do broto mamário e a evolução sequencial da glândula até o estádio M5, conforme representado no anexo 1. (STYNE; GRUMBACH,2011).

O aparecimento de pelos terminais ao longo dos grandes lábios corresponde ao estádio P2 e tem evolução previsível até o estádio P5, também representados no anexo 2. No entanto, o evento responsável por este sinal é a adrenarca que pode iniciar-se na menina aos 6 ou 7 anos, com aumento progressivo dos andrógenos fracos produzidos por esta glândula. (SETIAN, 2002).

Segundo Marshall e Tanner (1969), 95% das meninas iniciam mamas ou pelos púbicos entre 8,5 e 13 anos de idade, com menarca ocorrendo em média aos $13,5 \pm 1,1$ anos. O percentil 95 para a menarca é de 14,5 anos. (STYNE; GRUMBACH,2011)

Observando as inter-relações entre os sinais puberais, Marshall e Tanner (1969) também observaram que 61% das meninas em estádio M2 podem ainda não ter apresentado pelos pubianos e 16 % daquelas em estádio P2 podem não ter desenvolvido mamas. O pico da velocidade de crescimento ocorreu principalmente no estádio M3 e P3. Segundo os mesmos

autores, a menarca, considerada um marco do desenvolvimento puberal, ocorre normalmente no estágio M4. Ciclos anovulatórios e irregularidade menstrual são comuns principalmente nos primeiros dois anos pós menarca. (STYNE; GRUMBACH,2011).

2.1.2- Desenvolvimento físico e puberal no menino

No início da puberdade, os testículos aumentam em tamanho e volume, principalmente à custa dos túbulos seminíferos, associado ao início da atividade espermatogênica, mitose das células de Sertoli e aumento da produção de testosterona. Ao longo do desenvolvimento, as células tipo mesenquimais indiferenciadas presentes no tecido intersticial das gônadas são substituídas por células de Leydig, estimuladas pelo aumento sérico dos níveis de LH. A vesícula seminal aumenta até atingir 3,4 a 4,5 mL e o fluxo sanguíneo testicular alcança valores adultos quando o testículo atinge 4 cm³. (STYNE; GRUMBACH,2011).

Espermatúria pode ser o primeiro sinal da puberdade, mas por ser inicialmente intermitente, não é considerado um indicador confiável. No entanto, ocorre na primeira urina da manhã na idade de 13,3 anos e estágio P2 a P3. A primeira ejaculação consciente também ocorre nesta época, em torno de 13,5 anos, apesar de normospermia apenas estar presente na idade óssea de 17 anos. (STYNE; GRUMBACH,2011).

Do ponto de vista clínico, estas transformações também podem ser medidas através dos estádios de desenvolvimento propostos por Marshall e Tanner (1970), variando de 1 a 5 para genitais e pelos separadamente como representado no anexo 2. Os mesmos autores relataram que o desenvolvimento genital ocorreu entre as idades de 9,5 a 13,5 anos em 95% dos meninos avaliados em seu estudo longitudinal, atingindo o estágio adulto em média 3 anos após. O pico da velocidade de crescimento ocorreu na maioria das vezes no estágio G4, na média de idade de 14,1 anos, sendo dois anos mais tardios do que o mesmo evento nas meninas. Pelos pubianos não estavam presentes em 98% dos meninos que já haviam alcançado o estágio G2, enquanto que apenas 1% dos mesmos não haviam apresentado gonadarca ao estágio P2.

2.2- *Timing* da Puberdade:

Segundo Nathan e Palmert (2005), “o início e evolução da puberdade ocorrem em uma ampla variação de idade em adolescentes normais. Diversos estados patológicos podem influenciar direta ou indiretamente neste *timing*, mas a maioria desta variação não pode ser

atribuída a qualquer distúrbio clínico. Mais do que isso, ocorre por diferenças na programação maturacional da secreção de GnRH”.

2.2.1- Controvérsias

Herman-Guidens et al (1997) publicaram um estudo transversal proveniente da avaliação de 17000 meninas entre 3 a 12 anos de idade durante consultas de rotina em atendimento ambulatorial nos USA. Através da inspeção visual de pelos e mamas observaram que o desenvolvimento puberal estava ocorrendo em idade menor do que o relatado até então, indicando que a aplicação de parâmetros tradicionais poderia superestimar o diagnóstico de puberdade precoce. Seus dados foram duramente questionados por possíveis vieses desde a não palpação das mamas, principalmente em uma amostra que demonstrou alta prevalência de obesidade até o fato da mesma não poder ser considerada representativa da população americana, visto ter sido colhida por conveniência e não de forma randomizada. Outra questão levantada em relação a este estudo foi: qual o motivo que levaria à desproporcional queda no início da puberdade em relação à diminuição não significativa da idade da menarca? Em um estudo espanhol publicado na mesma época os pesquisadores também encontraram dados semelhantes, sendo que as meninas mais precoces atingiram menarca mais tardiamente. (MARTI-HENNEBERG; VIZMANOS, 1997).

No entanto, apesar das críticas, estudos posteriores também indicaram queda na idade de início de puberdade, porém em menor magnitude do que o encontrado por Herman-Guidens et al 1997. (SUN et al, 2002; WU; MENDOLA, BUCK, 2002). Por outro lado, tendência secular à diminuição da idade da menarca certamente ocorreu desde o século 19 até o século 20, apesar de permanecer controverso se ainda esta queda permanece desde as últimas 4 a 5 décadas (WALVOORD, 2010). Nichols et al (2006) relataram inclusive uma reversão desta tendência nos últimos 10 anos, sendo que entre 22066 entrevistadas a média da menarca declinou de 13,1 para 12,7 anos entre as nascidas em 1910 e 1949, aumentando novamente para 13 anos em mulheres nascidas nos anos 60.

Limitações entre os estudos realizados como diferenças nas faixas etárias incluídas na pesquisa, no método utilizado para a medida da puberdade, número de sujeitos avaliados e tipo de estudo conduzido limitam as comparações.

Dados são ainda mais limitados entre os meninos, mas também há relatos de tendência à diminuição da idade de início puberal como descrito por Sun et al (2002) ao avaliar os resultados da pesquisa populacional NHANES III. Apesar de existirem duras críticas a este

estudo quanto a sua metodologia e discordância entre os examinadores, Herman-Guidens et al (2012) concordaram com a possibilidade desta tendência, visto ter encontrado em estudo posterior que o início das características secundárias em meninos americanos diminuiu em relação a trabalhos anteriores.

No Brasil, há poucas pesquisas populacionais, mas os resultados encontrados nos estudos realizados também diferem e são controversos em relação á tendência secular à diminuição da idade para o início dos eventos puberais tanto em meninos quanto em meninas, ocorrendo variações de acordo com a região estudada, nível sócio econômico e gênero. (CASTILHO et al, 2012; ROMAN et al, 2009; JUNQUEIRA et al, 2003; SERASSUELO JUNIOR et al, 2006; FARIAS et al 2012; DUARTE, 1993).

2.2.2- Regulação do início e evolução da puberdade

A regulação do início e evolução puberal está diretamente correlacionada dentro de populações do mesmo grupo étnico, dentro de famílias e entre gêmeos monozigóticos. Estima-se que a hereditariedade poderia contar com 50 a 80% da variação no *timing* da puberdade. (NATHAN; PALMERT, 2005; PARENT ET AL, 2003, PALMERT; HIRSCHHORN, 2003) No entanto, a complexidade dos mecanismos neuroendócrinos envolvidos de uma forma estreitamente coordenada na maturação e ativação do eixo, combinada com o encontro de mudanças na idade de início dos eventos puberais através dos anos mesmo dentro do mesmo grupo populacional, como já mencionado anteriormente, apontam para a importância conjunta do ambiente neste processo. (CHOI; YOO, 2013).

2.2.2.1- Genética

Apesar do grande avanço nas técnicas de sequenciamento genético, a definição de genes específicos reguladores do processo puberal ainda é apenas parcialmente conhecida, apesar de amplamente estudada. (CHOI; YOO, 2013). Neste sentido, grande contribuição no entendimento dos mecanismos fisiológicos tem sido o estudo genético nos estados patológicos.

Assim, o estudo de defeitos em um único gene que resultam tanto em puberdade precoce quanto em hipogonadismo hipogonadotrófico (HH) podem auxiliar na compreensão das vias regulatórias e moduladoras do início e progressão puberais.

Conforme revisões recentes realizadas por Choi e Yoo (2013) os genes envolvidos na etiologia do HH variam entre aqueles puramente neurodesenvolvimentais que prejudicam o desenvolvimento e migração dos neurônios produtores de GnRH (KAL 1 e NELF) àqueles que são puramente neuroendócrinos (GNRH1, GNRHR, KISS1, KISSR, TAC3 e TACR3). Outros são envolvidos em ambos os processos (FGF8, FGFR1, PROK2, PROKR2 e CHD7).

No entanto, a descrição mais atual de genes envolvidos na etiologia da puberdade precoce, bem como a identificação de uma alta prevalência de casos familiares em pacientes portadores deste distúrbio também tem apontado para a relevância dos fatores genéticos no controle do início puberal em condições fisiológicas. (MACEDO et al, 2014).

Em uma análise de segregação em famílias com Puberdade Precoce Central (PPC) herdada, sugeriu-se existir um modo de herança autossômica dominante com penetrância incompleta, especialmente no sexo masculino. (VRIES et al, 2004).

Segundo Silveira et al (2010), “a função dos neurônios produtores de GnRH é controlada por um grande número de fatores inibitórios, estimulatórios e permissivos”, sendo que “o desequilíbrio desta rede funcional pode resultar em alterações no início da puberdade”. As anormalidades genéticas descritas até o momento são poucas, mas muito promissoras para o entendimento deste processo.

Dentro deste contexto, mutações nos genes KISS1 e seu receptor KISS1R foram identificadas em casos esporádicos de puberdade precoce familiar. (SILVEIRA et al, 2010).

A expressão do KISS1 ocorre no núcleo hipotalâmico arqueado e periventricular anteroventral e está aumentada no início da puberdade tanto em primatas quanto em roedores, alcançando níveis máximos no início da puberdade. A administração intermitente, mas não contínua, da Kisspeptina em animais imaturos induziu ativação precoce do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal. Estas observações indicam que este peptídeo pode ser um importante regulador da puberdade. (SILVEIRA et al, 2010)..

Adicionalmente, Abreu et al (2013) realizaram o sequenciamento exômico global do DNA de 40 indivíduos pertencentes a 15 famílias com Puberdade Precoce Central Idiopática de origem familiar, identificando 4 distintas mutações no gene *MKRN3-makoring finger 3* em 5 destas famílias. A análise do heredograma sugeriu tratar-se de herança autossômica dominante, com prevalência semelhante entre meninos e meninas.

O gene *MKRN3* está localizado no braço longo do cromossomo 15, sendo expresso apenas no alelo paterno. Nos casos de PPC estudados, os pacientes apresentaram mutações inativadoras do gene, apontando para um papel inibitório do mesmo sobre o início da puberdade humana em condições fisiológicas.

2.2.2.2- Ambiente

Vários fatores ambientais podem estar relacionados a eventos puberais precoces ou tardios, bem como encontrar-se associados a diferenças na idade de início e evolução da puberdade, explicando parte da ampla variação temporal deste período em diferentes populações. Segue-se a descrição de cada um dos mais relevantes destes fatores.

2.2.2.2 – a) Obesidade

A relação entre estado nutricional e início puberal foi relatada em vários estudos, apesar de controversa. Dentre estes, o polêmico estudo PROS identificou valores mais altos de z score para IMC entre meninas que apresentaram características puberais precoces, sugerindo que o aumento da prevalência de obesidade poderia explicar parte de seus resultados em relação ao início mais adiantado das características puberais na amostra avaliada. (HERMANN-GUIDENS et al, 1997).

Terasawa et al (2012) demonstraram que em condições ambientais e genéticas semelhantes, um grupo de macacos rhesus fêmeas alimentadas desde cedo com dieta hipercalórica adquiriram maior peso, mais rápido crescimento e pubarca em idade inferior do que os controles. Concomitantemente, os níveis séricos de leptina e IGF1 foram mais elevados no grupo estudado, confirmando estudos anteriores que ligam ambos, mas especialmente a leptina ao processo pelo menos permissivo do desencadeamento da puberdade. (TERASAWA et al, 2012; CHOI; YOO, 2013).

Desde a sua descoberta a leptina e seu receptor (LepR) tem sido associados ao controle da função reprodutiva. Foi demonstrado que mutações nos genes responsáveis pela transcrição de ambos causam ausência ou atraso na puberdade. (STROBEL et al, 1998; OZATA; OZDEMIR; LICINIO, 1999; FAROOGI et al, 2007) Além disso, como discutido por Terasawa et al (2012), a redução da leptina devido a restrição alimentar suprimiu os pulsos de liberação de LH e atrasou o início da puberdade em animais de laboratório, enquanto que a administração do hormônio em ratos e humanos deficientes ou animais em restrição alimentar restaurou os pulsos desta gonadotrofina.

No entanto, em meninos a relação entre aumento de peso e início mais cedo da puberdade não é tão clara quanto nas meninas. Ao contrário, Wang (2002) mostrou o inverso, ou seja, quanto maior o peso mais tarde ocorreu o aparecimento de sinais puberais, sugerindo

sugere que o aumento de peso e consequente aumento de leptina são apenas mais uma peça deste desafiador quebra-cabeça.

2.2.2.2 – b) Desreguladores Endócrinos

Interferentes ou desreguladores endócrinos são substâncias químicas exógenas, naturais ou sintéticas, com o potencial de causar efeitos adversos na saúde de um organismo ou de sua descendência como resultados de distúrbios na função hormonal. (ALVES et al, 2007) Segundo Damstra (2002) a exposição a estas substâncias em períodos críticos do desenvolvimento como o período pré-natal e infância pode levar ao surgimento de telarca, pubarca, menarca, ginecomastia, puberdade precoce ou até mesmo o contrário: atraso puberal e mal formações no sistema reprodutivo como criptorquidia e hipospádia.

De acordo com uma extensa revisão realizada por Alves et al (2007) os conhecidos desreguladores endócrinos que interferem no desenvolvimento puberal são:

A- Agrotóxicos

A.1- DDT: trata-se de um organoclorado diclorodifeniltricloroetano que possui atividade estrogênica. A contaminação por esta substância é proveniente em 90% das vezes de alimentos contaminados. Em um estudo Belga houve maior prevalência de puberdade precoce em crianças imigrantes de países em desenvolvimento onde ocorreu a exposição crônica a este disruptor. (KRSTEVSKA-KONSTANTINOVA et al, 2001).

A.2- Dieldrin, aldrin, toxafeno: também tratam-se de pesticidas organoclorados com ação estrogênica. Apesar de ter sido interrompida a sua comercialização no Brasil desde 1995, acumula-se no solo por longos períodos e podem ser encontrados em sedimentos de rios contaminando bacias hídricas.

B- Subprodutos industriais

B.1- Fitalatos: são substâncias usadas para dar flexibilidade e durabilidade ao PVC. São utilizados inclusive na fabricação de brinquedos infantis, sendo também encontrados em embalagens plásticas, roupas, cosméticos, detergentes e solventes. A exposição crônica a esta substância pode levar a telarca precoce, confirmada por um estudo em Porto Rico onde os autores encontraram altos níveis séricos em 68% de 41 meninas portadoras deste distúrbio. (COLÓN et al, 2000).

B.2- Dioxinas: são substâncias aromáticas produzidas como subproduto da combustão incompleta de compostos orgânicos. De modo direto o homem estaria exposto por emissões na atmosfera e indireto por contaminação do solo, alimentos ou água. Alterou o desenvolvimento reprodutivo em animais de laboratório. (ASSUNÇÃO; PESQUERO, 1999).

B.3- Compostos polibrominados: são usados como retardadores de chama na fabricação de aparelhos elétricos, tintas, produtos têxteis e aeronaves. A exposição accidental a esta substância causou menarca e telarca precoces em meninas expostas através de passagem transplacentária in útero e leite materno. (BLANCK et al 2000).

B.4- Bifenilas policloradas: são compostos organoclorados utilizados na produção de termoeletrônicos incluindo adesivos, aditivo anti-chama, óleos lubrificantes, pesticidas e papel carbono. Ocorre a exposição por contaminação alimentar, sendo altamente resistente à degradação. Pode estar associado a atraso puberal, diminuição do volume testicular em meninos e retardo do surgimento das mamas em meninas. (NEBESIO; PESCOVITZ, 2005)

B.5- Bisfenol-A: é um composto utilizado na fabricação de plásticos policarbonatos e epóxi de resina, estando presentes em forro de latas de alimentos e bebidas e na composição de material odontológico selante. A exposição pré-natal tem sido associada a ocorrência de câncer do trato reprodutivo e anormalidades fetais em seres humanos. Tem ação estrogênica e anti-androgênica. No entanto, pode ocupar receptores mutantes androgênicos em um tipo específico de câncer de próstata, agindo de forma agonista. (VOM SAAL; HUGHES, 2005)

C- Produtos de interesse à saúde

C.1- Medicamentos: exposição accidental a pílulas e cremes estrogênicos podem levar a desenvolvimento precoce das características sexuais secundárias.

C.2- Alimentos: existe uma preocupação quanto ao consumo indireto pelos seres humanos de esteróides anabolizantes utilizados em rações animais a fim de promover maior ganho de peso e maximizar a produção e rentabilidade. No Brasil, o uso destas substâncias na ração é teoricamente proibido, mas existe a comercialização de hormônios naturais e sintéticos que podem ser utilizados no gado confinado. Esta prática contribui para o consumo elevado destes hormônios não só diretamente pelo consumo da carne, mas também indiretamente pela contaminação do ambiente após excreção dos mesmos pelos animais.

Outro alimento de consumo potencialmente preocupante são as fórmulas a base de soja, já que os fitoestrógenos contidos nesta leguminosa tem estrutura química e atividade hormonal semelhante ao estradiol. No entanto, ocorre baixa afinidade aos receptores estrogênicos, não existindo ainda evidências quanto a associação do consumo infantil destes alimentos e efeitos adversos a saúde.

Vários contaminantes ambientais podem ser encontrados também no leite materno, especialmente os organoclorados que são lipossolúveis. Além disso, medicações como contraceptivos também teriam potencial de contaminação expondo crianças pequenas a concentrações inadequadas de estrogênios.

C.3- Cosméticos: prematuridade sexual tem sido relacionada à exposição a cosméticos como xampus, condicionadores, cremes corporais e cremes para cabelos. Estes produtos podem conter estrogênio ou extratos placentários, bem como ácido bórico, um potencial disruptor endócrino. Vários autores descreveram exposição a estes produtos e consequências relacionadas ao sistema reprodutivo como ginecomastia, impotência e telarca precoce. (ZIMMERMAN; FRANCIS, 1995; TIWARY, 1997; TIWARY, 1998; GOTTSWINTER; KORTH-SCHUTZ; ZIEGLER, 1984).

2.2.2.2 – c) Fatores Individuais

Além das influências genética e ambiental já mencionadas, outros aspectos considerando história de vida e ambiente próprios e únicos de um indivíduo podem afetar o seu estágio de desenvolvimento (FISHER; EUGSTER, 2014).

O crescimento pré-natal pode influenciar o processo puberal. Deng et al (2012) relataram que o estado pequeno para a idade gestacional (PIG) é um fator de risco independente para PPC em meninas. A restrição do crescimento intrauterino e consequente reprogramação metabólica combinados ao excessivo ganho de peso nos primeiros anos pós-natal levaria ao aumento da resistência à insulina e dos níveis de IGF1, como descrito no estudo *Avon-Longitudinal Study of Parents and Children* e revisado por VerKauskiene et al (2013). Assim, posteriormente, estas crianças estariam mais propensas ao ganho de peso e obesidade. (FISHER; EUGSTER, 2014).

No mesmo estudo, segundo VerKauskiene et al (2013), os autores encontraram correlação inversa entre peso ao nascimento e níveis séricos de andrógenos, bem como com peso atual em crianças aos 8 anos de idade que participaram da pesquisa. Estas alterações

metabólicas e hormonais podem estar relacionadas ao desencadeamento de pubarca precoce e início mais cedo da puberdade acompanhado de menarca em menor idade em meninas nascidas PIG em comparação com aquelas AIG.

Outros aspectos do ambiente intrauterino também podem afetar o desenvolvimento sexual futuro. De acordo com Fisher e Eugster (2014), dois estudos encontraram associação entre puberdade precoce e tabagismo materno.

Características psicossociais e experiências de vida também podem afetar o início da puberdade. Aqui se destaca o fato de que crianças adotivas principalmente quando inseridas no novo ambiente familiar após os 2 anos de idade, ausência do pai ou privação de companhia do mesmo entre 4 e 6 anos de idade e situações de estresse familiar são associados com início de puberdade precocemente.

2.3- Início precoce dos sinais puberais e suas consequências

Os distúrbios responsáveis pelo aparecimento precoce das características sexuais secundárias podem ocorrer por aumento dos hormônios gonadais através do estímulo à produção de gonadotrofinas pelo GnRH (PPC) ou independente da ativação do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal através da secreção autônoma de esteróides sexuais (Puberdade Precoce Periférica). Em ambas as formas espera-se a aceleração da velocidade de crescimento, do desenvolvimento somático, da maturação esquelética e provável comprometimento da estatura final. (STYNE; GRUMBACH, 2011)

No entanto, podem ocorrer apenas variações do desenvolvimento puberal de causas diversas e normalmente de evolução limitada, lenta e até mesmo possivelmente reversíveis. Fazem parte destas variações a telarca precoce isolada (desenvolvimento uni ou bilateral das glândulas mamárias, sem concomitante aceleração do crescimento ou avanço da idade óssea); adrenerca prematura (normalmente manifesta-se como pubarca ou odor axilar precoces devido ao amadurecimento prematuro mas não patológico da zona reticular da adrenal) e menarca prematura, ou melhor, sangramento vaginal pré-puberal isolado (presença de sangramento vaginal sem outra característica puberal presente e normalmente autolimitado, tendo sido excluído estado patológico ou abuso sexual). Ainda existem casos de PPC lentamente progressiva caracterizada pela evolução lenta ou intermitente, sem comprometimento da altura final e menarca em idade adequada. (STYNE, 2006; NATHAN; PALMERT, 2005).

Vários estudos procuraram associar agravos à saúde física, mental e psicossocial ao desenvolvimento sexual prematuro. Galvão et al (2014) em uma meta-análise recente, relataram que uma análise não ajustada de quatro estudos de coorte viáveis procurando relacionar depressão e início mais cedo da puberdade apontou para uma associação positiva entre ambos. No entanto, a análise ajustada dos dados não confirmou este resultado.

Mensah et al (2013) encontraram maiores problemas de ajuste psicossocial e dificuldades comportamentais entre meninos que apresentaram sinais puberais entre 8 e 9 anos de idade. Oinonen; Bird (2012) relataram que menarca precoce foi associado ao maior desejo para “magreza” e maior escore em uma escala de afeto negativo.

Maule; Malavassi; Richiardi (2012) em uma meta-análise associaram puberdade mais tardia como fator protetor para câncer de testículo. Por outro lado, maior chance de câncer de mama pode ocorrer em mulheres que apresentaram menarca mais cedo, potencializada pela exposição a desreguladores endócrinos e tabagismo no período pré-puberal. (GOLUB, 2008)

Finalmente, uma história de adrenarca precoce em meninas, e, em menor grau de evidência, menarca prematura podem ser indicadores de desenvolvimento de Síndrome Metabólica, hiperandrogenismo e Síndrome de Ovários Policísticos na idade adulta. . (GOLUB, 2008).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos Gerais

- a) Avaliar o desenvolvimento físico e puberal em escolares da cidade de Uberaba.
- b) Conhecer o início do desenvolvimento sexual em ambos os sexos.
- c) Conhecer a idade da menarca nas meninas.
- d) Validar o instrumento utilizado nesta pesquisa para estadiar a puberdade.

3.2 Objetivos Específicos

A - Correlacionar a idade de aparecimento das características sexuais secundárias a:

- Z score para IMC
- Porcentagem de gordura corporal
- Características antropométricas ao nascimento
- Idade dos eventos puberais nos pais e mães
- Idade dos eventos puberais entre si

B - Comparar:

- O z score para altura das crianças e adolescentes nos diferentes estádios de puberdade com o valor do mesmo parâmetro em seus pais, mães e altura alvo.
- A idade do início de pubarca em ambos os sexos e menarca nas meninas com idade dos mesmos em seus pais e mães.
- A idade de aparecimento das principais características puberais em meninos e meninas em relação a sua etnia e classe social.

C - Avaliar eventuais associações entre eventos puberais precoces nas meninas e parâmetros diversos como antropometria atual e ao nascimento, atividade física, cor da pele, classe econômica, consumo de alimentos industrializados.

D - Conhecer os hábitos relacionados a lazer ativo e sedentário, bem como atividade física programada ao longo da puberdade em ambos os sexos.

4. METODOLOGIA

4.1. Delineamento do estudo

Estudo Transversal e Correlacional Descritivo.

4.2. Local do estudo

O estudo foi desenvolvido nas escolas públicas e privadas da rede de ensino do município de Uberaba- MG localizadas na zona urbana.

4.3. Seleção dos sujeitos: Cálculo amostral

Consideramos o número total de escolas da cidade de Uberaba e do número de alunos matriculados segundo o censo escolar do INEP para o cálculo do tamanho da amostra.

Para que esta população fosse fidedignamente representada pela amostra, após o cálculo do tamanho da mesma, foi realizada uma randomização proporcional de escolas particulares e públicas em uma primeira etapa e, em uma segunda etapa, randomização dos alunos que foram convidados a participar do estudo dentro das escolas inicialmente selecionadas.

A técnica para o cálculo da amostral e metodologia para a randomização está descrita a seguir:

A amostra desta pesquisa foi extraída a partir da população total de 48390 escolares com idade entre 5 e 18 anos matriculada, segundo o censo escolar de 2009, em escolas públicas ou particulares da cidade de Uberaba no ensino regular fundamental anos iniciais (1º ao 5º ano), ensino fundamental anos finais (6º ao 9º ano) e ensino médio (1º ao 3º ano colegial). Oitenta e cinco por cento de todos os alunos estavam matriculados em escolas públicas e quinze por cento em escolas particulares.

O cálculo da amostra foi realizado em três etapas. Na primeira etapa foi realizada uma amostragem aleatória simples da população total utilizando a fórmula abaixo, onde consideramos o erro amostral de 0,03; Z de 1,96 a fim de estabelecer um intervalo de confiança de 95% e P (proporção populacional) de 50% uma vez que supomos não conhecer nesta população a proporção verdadeira dos parâmetros que foram estimados:

$$n_0 = \frac{P(1-P)Z_{\alpha}^2}{(p-P)^2}$$

O “n” encontrado para o tamanho da amostra foi de 1045 alunos após correção para o tamanho da população pela fórmula abaixo, onde n= tamanho da amostra após correção; n₀= tamanho da amostra; N= população total:

$$n = \frac{n_0}{1 + (n_0 / N)}$$

Na segunda etapa, foi realizada a partilha proporcional segundo a distribuição da população em alunos matriculados em escolas públicas (85%) e alunos matriculados em escolas particulares (15%), obtendo os valores de 889 alunos em escolas públicas e 157 alunos em escolas particulares.

Na terceira etapa, foi utilizada uma técnica de amostragem por conglomerados a fim de encontrarmos o número de escolas particulares e públicas (unidades amostrais) que deveriam ser sorteadas para a obtenção da amostra calculada anteriormente (SILVA, 2004).

Neste caso, embora o processo de seleção fosse aleatório, a existência de vários alunos sorteados em cada unidade introduz a possibilidade de que existissem mais semelhanças entre os alunos de uma determinada escola do que entre aqueles de escolas distintas. Para minimizar este possível viés, efetuamos o controle desta correção intra-classe, utilizando a fórmula abaixo para encontrar o número ótimo de escolas sorteadas onde b= número de escolas; c= quantas vezes seria maior o custo caso fosse realizado o acesso direto aos alunos ao invés de ser o mesmo realizado a partir das escolas; *roh*=0,05 (correlação intra-classe):

$$b = \sqrt{\frac{c \cdot (1 - roh)}{roh}} = \sqrt{\frac{10(1 - 0,05)}{0,05}} = 14$$

4.4. População do estudo

Obteve-se o número total de 14 escolas, das quais 9 públicas e 5 particulares segundo a mesma proporção da distribuição na população total. Assim, seriam sorteados 32 alunos em cada escola particular e 99 alunos em cada escola pública, sendo que o sorteio seria realizado proporcionalmente a quantidade de alunos da população total matriculada nos diferentes níveis de ensino (fundamental inicial, fundamental final e médio), totalizando 1051 participantes. Considerando possíveis perdas devido a não aceitação ou devolução de

questionários incompletos a amostra foi superdimensionada totalizando a previsão de 3200 alunos sorteados.

Quando alguma escola não apresentou turmas em todos os níveis de ensino, uma outra unidade foi sorteada para a coleta da amostra no nível de ensino ausente.

Desse modo foram sorteadas 5 escolas da rede privada e 15 da rede pública, pois algumas escolas públicas não constavam todos os níveis de ensino.

Posteriormente foi solicitada autorização inicial por escrito da Diretoria ou órgãos responsáveis pelas escolas após explicação verbal dos objetivos do trabalho e da metodologia da pesquisa. Duas unidades da rede pública não concordaram com a realização do estudo e então uma nova escola foi sorteada após cada negativa. Após selecionada a escola e obtida a autorização foram solicitadas as listas de alunos matriculados nos diferentes níveis de ensino para realização do sorteio dos mesmos. Uma vez sorteados os alunos, foi feito o convite aos pais ou responsáveis pelas crianças e adolescentes para comparecerem à escola em data e hora marcada previamente para serem informados e esclarecidos sobre o estudo, bem como solicitar a autorização através do termo de esclarecimento e assinatura do termo de consentimento livre após esclarecimento. Obtidas as autorizações, a coleta de dados teve início. Cada escola disponibilizou espaço físico adequado para proceder ao exame físico.

4.4.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo os alunos com idade entre 5 e 18 anos e bom estado de saúde.

4.4.2 Critérios de exclusão

Foram excluídas do estudo as crianças e adolescentes portadores de necessidades especiais como cadeirantes e/ou portadores de limitação física que exigisse outra metodologia para a realização da antropometria e exame físico; adolescentes grávidas, indivíduos portadores de doenças crônicas ou em uso de medicamentos contínuos e aqueles com idade abaixo ou acima da faixa etária estabelecida.

4.4.3. Critérios de não inclusão

Não foram incluídos os participantes cujo termo de esclarecimento e consentimento livre não estivesse devidamente assinado por um dos pais ou responsável maior de idade, bem como pelo próprio participante quando pertinente e, cujos instrumentos não estivessem completamente preenchidos com todas as informações solicitadas.

4.5. Coleta de dados

4.5.1. Instrumentos de coleta de dados

A avaliação do desenvolvimento puberal foi feita pelos próprios participantes do estudo com o auxílio de seus pais ou responsáveis quando necessário. Através de método *status quo*, seguido pelo método recordatório, os alunos responderam em um questionário semi-estruturado (anexo 4 e 5), se haviam observado ou não qualquer sinal de puberdade e, se sim, em qual idade notou pela primeira vez cada uma das especificadas características sexuais secundárias. Estes dados foram utilizados na análise estatística para obter resultados a respeito da idade de início das características sexuais secundárias, incluindo a menarca.

Além disso, marcaram em um impresso composto por fotos que representavam as várias fases puberais propostas por Marshall e Tanner (1969; 1970) e adaptado por Chipkevitch (2001), em qual estágio de puberdade se encontravam atualmente. Ao lado de cada foto havia um breve texto explicativo sobre o respectivo estágio puberal a fim de facilitar a identificação pelo participante ou responsável (anexos 1 e 2).

Para os meninos, visto que o aumento testicular é difícil de ser identificado através de fotos nos seus estádios iniciais, foi entregue um orquidômetro de anel proposto por Takihara et al (1983) e adaptado para a pesquisa (anexo 3). Este orquidômetro era individual e descartável e constava de 5 anéis com os respectivos maiores diâmetros correspondentes às fases puberais. (VERRESCHI, 2006).

Outros dados dos participantes foram obtidos através de resposta ao questionário da pesquisa como sua identificação, data de nascimento, etnia/cor da pele, história pregressa de doenças ou uso de medicamentos (anexo 6).

O nível socioeconômico foi baseado na Classificação Econômica Brasil, através do questionário da ABEP (2010) que divide a população em classes A1 até E (Anexo 7). As classes foram agrupadas, para fins de análise, em classe alta (A1 e A2), média (B1, B2 e C1) e baixa (C2, D e E), como sugerido pela Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Brasil. (SAE, 2013).

Para estimar o nível de atividade física (NAF) foi utilizado a versão curta para crianças e adolescentes do Questionário Internacional de Atividade Física (*International Physical Activity Questionnaire – IPAQ short*) (Anexo 8), instrumento desenvolvido para esta finalidade em populações de diferentes países e contextos socioculturais. (CRAIG et al., 2003; CROCKER et al, 1997).

4.5.2. Exame físico

O exame físico dos sujeitos constou em mensuração da altura, peso e seis pregas cutâneas: bicipital, tricipital, subescapular, supra ilíaca, coxofemoral e de panturrilha conforme descrito por Moreno et al (2006).

As medidas de peso e altura foram utilizadas para calcular o índice de massa corporal (IMC). A avaliação destes parâmetros por índice de z score, bem como a classificação de sua adequação foi baseada nos critérios da Organização Mundial de Saúde.(WHO,2006).

Para tais medidas foram utilizados, respectivamente, balança eletrônica digital Marca G-TECH® modelo BALGL3C (capacidade de 180 kg e precisão de 50g) e estadiômetro portátil Alturaexata® (graduado até 213 cm e precisão 1 mm).

As pregas cutâneas foram utilizadas para calcular a porcentagem de gordura corporal baseadas nas fórmulas de Slaughter et al (1988). A adequação deste porcentagem foi estabelecida conforme os valores de referência descritos por Deurenberg et al (1990).

A mensuração das pregas foi realizada com plicômetro científico da marca CESCORF® (sensibilidade 0,1 mm, amplitude de leitura 85 mm, pressão $\pm 10\text{g/mm}^2$).

Ao término dos exames os participantes foram avaliados segundo estado nutricional e estadiamento puberal e o resultado entregue por escrito para os pais. Quando identificada alteração sugestiva de avaliação mais criteriosa foi enviado, junto ao resultado, agendamento de consulta com médico endocrinologista e/ou nutricionista para conduta e seguimento se necessário.

Após o término das avaliações, os dados obtidos foram compilados, preservando-se a identidade dos sujeitos da pesquisa. Uma avaliação posterior de outras variáveis contidas no protocolo proposto, não está descartada, e para isso os sujeitos da pesquisa também foram esclarecidos sobre essa possibilidade.

4.6. Validação do instrumento utilizado para a classificação do estadiamento puberal.

A validação do uso das fotos, questionários e orquidômetro utilizados para definir o estágio de Tanner das crianças e adolescentes foi feita através da avaliação de sujeitos da pesquisa que compareceram à consulta médica agendada quando esta foi considerada pertinente.

Os participantes foram examinados por uma única profissional, endocrinologista, com experiência neste tipo de exame, tendo sido realizado o atendimento no ambulatório de

Endocrinologia Pediátrica da Disciplina de Endocrinologia da Faculdade de Medicina da UFTM.

O estágio puberal definido por fotos para ambos os sexos e tamanho testicular para os meninos medido pelo orquidômetro adaptado ao estudo apontados pelos sujeitos da pesquisa foram comparados com os encontrados pela examinadora.

A magnitude da concordância encontrada pela estatística K foi interpretada de acordo com os critérios de Landis e Koch (1977) como descrito abaixo:

Valor de kappa	Concordância
0	Pobre
0 – 0,20	Ligeira
0,21 – 0,40	Considerável
0,41 – 0,60	Moderada
0,61 – 0,80	Substancial
0,81 – 1	Excelente

4.7. Processamento e análise de dados.

Os dados foram analisados com o auxílio do programa STATISTICA, Statsoft, versão 8 e IBM SPSS, versão 20. Foi realizada estatística descritiva, avaliação de presença ou não de normalidade em relação às variáveis estudadas (teste de kolmogorov-Smirnov), bem como análise da homogeneidade de variâncias pelo STATISTICA.

Para inferência de diferença entre médias foram utilizados teste t de Student e ANOVA seguido de teste de Tukey para dados normais e homogêneos. Quando estes critérios não foram preenchidos foram usados os testes não paramétricos: teste dos postos com sinais de Wilcoxon para comparar duas amostras dependentes, teste de Mann-Whitney para duas amostras independentes e teste de Kruskal-Wallis para mais de duas médias seguido pelo teste de comparações múltiplas.

Para comparação entre as variáveis categóricas utilizou-se o teste Qui Quadrado (X^2) ou teste exato de Fisher quando não foram preenchidos os critérios necessários para a realização do mesmo. As correlações entre as variáveis foram feitas através do coeficiente de correlação de Spearman para variáveis não paramétricas.

Através do SPSS avaliamos o coeficiente de correlação Kappa entre pesquisador e participante. Foi utilizado valor de $p < 0,05$ para significância estatística e intervalo de confiança para médias de 95%.

4.8. Considerações éticas

O projeto desta pesquisa foi aprovado em 8 de julho de 2011 pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UFTM sob protocolo nº 1910 (Anexo 9), tendo sido obedecidos os critérios éticos da Declaração de Helsinque VII durante todo o processo deste estudo.

5 - RESULTADOS

5.1 - Resultados e características gerais da amostra:

A coleta de dados para o presente estudo teve início em fevereiro de 2012 e se estendeu até setembro de 2013, sendo distribuídos 3267 envelopes contendo o termo de esclarecimento e consentimento, bem como os questionários. Do total distribuído, 2142 não aceitaram participar do estudo ou enviaram questionários incompletamente preenchidos. Portanto, foram colhidos dados de 1125 escolares, sendo 680 pertencentes ao gênero feminino e 445 ao gênero masculino. Foram excluídos 30 participantes (15 meninas e 15 meninos) devido à presença de doenças crônicas ou uso de medicamentos controlados. A amostra final analisada foi de 1095 crianças e adolescentes, constituída por 665 (60,7%) meninas e 430 (39,3%) meninos.

As características categóricas gerais da população avaliada segundo o gênero dos escolares estão descritas na tabela 1.

Tabela 1- Características gerais de acordo com o gênero em 1095 escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Característica	Grupos	Gênero	
		Masculino/n=430 n (%)	Feminino/n=665 n (%)
Etnia/cor da pele	Branca	177 (41,2)	292 (43,9)
	Negra	71 (16,5)	80 (12,0)
	Não Branca/ não negra	182 (42,3)	293 (44,1)
Classe social	Alta	41 (9,6)	52 (7,8)
	Média	287 (66,7)	473 (71,2)
	Baixa	102 (23,7)	140 (21)
Estado Nutricional	Subnutrido	14 (3,2)	20 (3,0)
	Eutrófico	270 (62,6)	437 (65,7)
	Sobrepeso	64 (14,8)	125 (18,8)
	Obesidade	82 (19,0)	83 (12,5)
% Gordura corporal	Baixa	13 (3,0)	0 (0)
	Adequada	245 (56,8)	314 (47,2)
	Alta	58 (13,5)	162 (24,4)
	Muito alta	114 (26,5)	189 (28,4)
Idade gestacional ao nascimento	A termo	302 (70,2)	505 (75,9)
	Pré-termo	39 (9,1)	57 (8,6)
	NR*	89 (20,7)	103 (15,5)
Classificação ao nascimento de acordo com peso e IG†	PIG‡	13 (3,0)	30 (4,5)
	AIG§	270 (62,8)	459 (60,0)
	GIG	19 (4,4)	11 (1,6)
	NR	128 (29,8)	165 (33,9)
Nível de atividade física (IPAQ short) ¶	Sedentário	144 (33,5)	322 (48,4)
	Irregularmente ativo	176 (40,9)	249 (37,4)
	Ativo	110 (25,6)	94 (14,2)

*NR= não responderam; †IG= idade gestacional; ‡PIG= pequeno para a idade gestacional; §AIG= adequado para a idade gestacional; ||GIG= grande para a idade gestacional; ¶IPAQ=International Physical Activity Questionnaires, versão curta.

A classificação e distribuição da amostra segundo o estadiamento de Tanner, comuns a meninas e meninos, bem como para mamas em meninas e genitais em meninos estão representadas na tabela 2. Consideramos para a classificação do estadiamento genital em meninos a autoavaliação referenciada nas figuras fornecidas, e não no orquidômetro.

Tabela 2- Estadiamento de Tanner de acordo com o gênero em 1095 escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estadiamento de Tanner	Gênero		
	Masculino/n=430 n (%)	Feminino/n=665 n (%)	
Pelos pubianos	P1	162 (37,7)	159 (23,9)
	P2	81 (18,8)	112 (16,8)
	P3	40 (9,3)	134 (20,2)
	P4	64 (14,9)	106 (15,9)
	P5	83 (19,3)	154 (23,2)
Genitais (meninos) ou mamas (meninas)	G1/M1	193 (44,9)	141 (21,2)
	G2/M2	56 (13)	123 (18,5)
	G3/M3	41 (9,5)	135 (20,3)
	G4/M4	97 (22,6)	137 (20,6)
	G5/M5	43 (10,0)	129 (19,4)

5.2- Resultados e características específicas da amostra do gênero feminino:

5.2.1- Características antropométricas:

As 665 meninas avaliadas tinham idade entre 5,9 a 18 anos, sendo que os valores encontrados para médias de idade, altura, peso, escore z para IMC, escore z para altura e porcentagem de GC para amostra total e de acordo com o estadiamento puberal estão descritos na tabela 3.

A média de idade das meninas foi crescente e estatisticamente diferente em cada estágio. A média de altura também foi crescente sendo encontrada diferença (teste de Kruskal-Wallis, $p < 0,0001$) entre os estádios M1 ($129,4 \pm 8,4$ cm), M2 ($143,9 \pm 10,9$ cm), M3 ($156,2 \pm 8,6$ cm) e M4 e M5 ($160,2 \pm 6,5$ e $159,6 \pm 6,7$; respectivamente). Entre os dois últimos, não houve diferença estatisticamente significativa. No entanto, a média do z escore para altura foi semelhante entre os estádios M1 a M4, porém estatisticamente diferente na fase M5 ($- 0,28 \pm 1,0$) (ANOVA, $p < 0,0001$).

Quanto ao peso, houve aumento progressivo desde o estágio M1 ($29,4 \pm 7,9$ Kg) até o M5 ($56,7 \pm 10,8$ Kg) (ANOVA, $p < 0,0001$). A média do z escore para o IMC diminuiu entre os estádios M2 ($0,71 \pm 1,41$) e M4 ($0,12 \pm 1,19$) (ANOVA, $p < 0,0001$), porém não houve diferença dos valores encontrados na fase pré-puberal (M1= $0,46 \pm 1,47$) e pós-puberal (M5= $0,40 \pm 1,07$). A porcentagem de gordura corporal foi menor no estágio M1 ($23,7 \pm 7,4\%$), semelhante nos estádios M2 a M3 ($27,6 \pm 8,1\%$; $26,7 \pm 8,1\%$; $27,5 \pm 6,9\%$ consecutivamente) e maior no estágio M5 ($30,4 \pm 8,1\%$) (ANOVA, $p < 0,0001$).

Tabela 3- Características antropométricas e estágio puberal de Tanner em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estádio Puberal	N(%)	Idade (anos) média±DP (IC95%)	Altura (cm) média±DP (IC95%)	Peso (Kg) média±DP (IC95%)	Altura (z escore) média±DP (IC95%)	IMC (z escore) média±DP (IC95%)	%GC média±DP (IC95%)
M1	141 (21,2)	8,2 ± 1,3 ^a (7,9;8,4)	129,4 ± 8,4 ^f (128,0;130,8)	29,4 ± 7,9 ^j (28,1;30,7)	0,28 ± 1,05 ^p (0,10;0,45)	0,46 ± 1,47 ^{qf} (0,22;0,71)	23,7 ± 7,4 ^s (22,5;24,9)
M2	123 (18,5)	10,7 ± 1,9 ^b (10,3;11,0)	143,9 ± 10,9 ^g (142;145,9)	40,9 ± 11,0 ^k (39,0;42,9)	0,35 ± 1,08 ^p (0,16;0,54)	0,71 ± 1,41 ^r (0,46;0,96)	27,6 ± 8,1 ^t (26,1;29,0)
M3	135 (20,3)	13,4 ± 2,1 ^c (13,0;13,7)	156,2 ± 8,6 ^h (154,8;157,7)	49,5 ± 10,7 ^l (47,7;51,7)	0,24 ± 1,01 ^p (0,07;0,41)	0,25 ± 1,18 ^{qf} (0,05;0,45)	26,7 ± 7,2 ^t (25,4;27,9)
M4	137 (20,6)	14,8 ± 1,9 ^d (14,5;15,1)	160,2 ± 6,5 ⁱ (159,0;161,2)	53,5 ± 10,5 ^m (51,7;55,2)	0,11 ± 0,93 ^p (-0,04;0,27)	0,12 ± 1,19 ^q (-0,08;0,32)	27,5 ± 6,9 ^t (26,3;28,7)
M5	129 (19,4)	15,7 ± 1,4 ^e (15,5;16,0)	159,6 ± 6,7 ⁱ (158,5;160,8)	56,7 ± 10,8 ⁿ (54,8;58,5)	-0,28 ± 1,00 ^o (-0,46;-0,11)	0,40 ± 1,07 ^{qf} (0,21;0,58)	30,4 ± 8,1 ^u (29,0;31,8)
Total	665 (100)	12,5 ± 3,3 (12,3;12,8)	149,7 ± 14,6 (148,6;150,8)	45,9 ± 14,7 (44,8;47,0)	0,14 ± 1,04 (0,06;0,22)	0,38 ± 1,29 (0,28-0,48)	27,1 ± 7,8 (26,5;27,7)

M1-M5=estádio puberal de Tanner de acordo com a evolução das mamas; n(%)=número de sujeitos e porcentagem de acordo com o total; cm=centímetros; Kg=Kilogramas; IMC=índice de massa corporal; %GC=porcentagem de gordura corporal.

*Letras diferentes significam que houve diferença estatística entre os grupos em relação às variáveis avaliadas. †As letras devem ser interpretadas por variável, ou seja, por coluna.

$a \neq b \neq c \neq d \neq e$ (teste de Kruskal-Wallis, $p < 0,0001$); $f \neq g \neq h \neq i$ (teste de Kruskal-Wallis, $p < 0,0001$); $j \neq k \neq l \neq m \neq n$ (ANOVA, $p < 0,0001$); $o \neq p$ (ANOVA, $p < 0,0001$); $q \neq r$ (ANOVA, $p < 0,0001$); $s \neq t \neq u$ (ANOVA, $p < 0,0001$).

5.2.2- Resultados e características dos parâmetros relacionados ao início e evolução da puberdade

Foram obtidos dados que representam o *status quo* das meninas em relação à presença de características sexuais secundárias na idade atual e dados recordatórios quanto à idade de aparecimento de tais acontecimentos. De acordo com o primeiro método está representada na tabela 4 a distribuição das meninas segundo a faixa etária (idade em anos completos até 11 meses dentro da faixa etária correspondente) e *status quo* (presença ou não) em relação à telarca, pubarca e menarca ao participarem do estudo.

Na tabela 5 está representado o *status quo* em relação à menarca.

Tabela 4- Número e porcentagem de participantes segundo a idade atual e *status quo* em relação à presença de telarca, pubarca ou ambos em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estádio Puberal	Idade (anos)*/ n_1								Total $N_1=665$ $n_2(\%)$
	$5/n_1=1$ $n_2(\%)$	$6/n_1=28$ $n_2(\%)$	$7/n_1=45$ $n_2(\%)$	$8/n_1=54$ $n_2(\%)$	$9/n_1=43$ $n_2(\%)$	$10/n_1=45$ $n_2(\%)$	$11/n_1=78$ $n_2(\%)$	$\geq 12/n_1=371$ $n_2(\%)$	
$\geq M2$	0 (0)	2 (7,1)	1 (2,2)	9 (16,7)	11 (25,6)	9 (20,0)	8 (10,2)	4 (1,1)	44 (6,6)
$\geq P2$	0 (0)	0 (0)	2 (4,4)	5 (9,2)	3 (7,0)	5 (11,1)	0 (0)	0 (0)	15 (2,2)
$\geq M2$ e $P2$	0 (0)	1 (3,6)	3 (6,7)	6 (11,1)	9 (20,9)	27 (60,0)	65 (83,3)	367 (98,9)	478 (71,9)
Total	0 (0)	3 (10,7)	6 (13,3)	20 (37,0)	23 (53,5)	41 (91,1)	73 (93,5)	371 (100)	537 (80,7)

N_1 =número total de sujeitos avaliados na faixa etária correspondente independente do estágio puberal; n_2 (%)=número de sujeitos que apresentavam estadiamento maior ou igual a 2 da característica avaliada e porcentagem em relação ao total de sujeitos na faixa etária correspondente; $\geq M2$ =estádio de Tanner para mamas M2 ou maior; $\geq P2$ =estádio de Tanner para pelos P2 ou maior; $\geq M2$ e $P2$ =presença de estágio puberal maior do que M2 e P2 em um mesmo sujeito. *Idade (anos)= idade em anos completos até 11 meses dentro da faixa etária correspondente.

Tabela 5- Número e porcentagem de participantes segundo a idade atual e *status quo* em relação à presença de menarca em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Menarca	Idade (anos)*							
	5	6	7	8	9	10	11	≥12
Presente	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1,8)	0 (0)	5 (11,1)	25 (32,0)	324 (87,3)
Ausente	0 (0)	0 (0)	0 (0)	53 (98,2)	43 (100)	40 (88,9)	53 (21,0)	47 (12,7)
Total	1 (100)	28 (100)	45 (100)	54 (100)	43 (100)	45 (100)	78 (100)	371 (100)

N (%)=número de meninas com menarca presente ou ausente e porcentagem em relação à faixa etária. *Idade (anos)= idade em anos completos até 11 meses dentro da faixa etária correspondente.

Adicionalmente, a tabela 6 demonstra o *status quo* para menarca segundo o *status quo* para o estadiamento puberal de Tanner em relação a mamas e pelos. Um pequeno número e porcentagem das meninas que se encontravam no estágio P1 relataram a presença de menarca (n=2 / 1,2%). Porém, nenhuma menina em estágio M1 relatou este evento.

Tabela 6- Presença de menarca e estadiamento puberal de acordo com o *status quo* em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estadiamento de Tanner	Menarca		Total	
	Sim n (%)	Não n (%)		
Pelos pubianos	P1	2 (1,2)	157 (98,8)	159 (100)
	P2	16 (14,3)	96 (85,7)	112 (100)
	P3	88 (65,7)	46 (34,3)	134 (100)
	P4	98 (92,4)	8 (7,6)	106 (100)
	P5	151 (98,0)	3 (2,0)	154 (100)
Mamas	M1	0 (0)	141 (100)	141 (100)
	M2	15 (12,2)	108 (87,8)	123 (100)
	M3	85 (63,0)	50 (37)	135 (100)
	M4	127 (92,7)	10 (7,3)	137 (100)
	M5	128 (99,2)	1 (0,8)	129 (100)

Em uma diferente análise, baseada no método recordatório, está representada na tabela 7 a distribuição das meninas de acordo com a idade relatada do aparecimento das principais características sexuais secundárias.

Quanto à telarca, 515 meninas relataram já ter apresentado este sinal sendo que em 3,9% (n= 20) o evento ocorreu precocemente. Em relação à pubarca, entre as 499 meninas que relataram a presença desta característica a mesma foi precoce em 3,4% (n=8).

O evento menarca foi relatado por 355 meninas. Entre estas, 4% (n=14) recordaram que a menarca ocorreu precocemente, ou seja, antes dos 10 anos de idade.

Tabela 7- Número e porcentagem de meninas segundo a idade de aparecimento das características sexuais secundárias obtida por método recordatório em escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estádio Puberal	Idade (anos)*								Total n (%)
	5 n (%)	6 n (%)	7 n (%)	8 n (%)	9 n (%)	10 n (%)	11 n (%)	≥12 n (%)	
Telarca	3 (0,6)	3 (0,6)	14 (2,7)	61 (11,8)	131 (25,4)	151 (29,3)	91 (17,7)	61 (11,8)	515 (100)
Pubarca	2 (0,4)	5 (0,7)	11 (2,3)	37 (7,5)	84 (16,9)	148 (29,7)	130 (26,1)	82 (16,4)	499 (100)
Menarca	0 (0)	0(0)	0 (0)	1 (0,3)	13 (3,7)	50 (14,0)	102 (28,7)	189 (53,2)	355 (100)

N (%)=número de sujeitos e porcentagem que relataram o aparecimento da característica avaliada na idade correspondente. *Idade (anos)= idade em anos completos até 11 meses dentro da faixa etária correspondente.

Ainda utilizando os resultados obtidos pelo método recordatório, foi avaliado o intervalo de idade em que 95% das participantes apresentaram os diferentes eventos puberais, considerando os percentis 2,5 e 97,5. Para a telarca o intervalo encontrado foi de 7,0 a 12,0 anos, para a pubarca foi de 7,0 a 13 anos, aparecimento dos pelos axilares de 8,0 a 13,0 anos e finalmente para a menarca de 9,0 a 14,0 anos. Estes resultados estão representados na tabela 8, juntamente com as idades encontradas nos percentis 50, 25, 75, 10 e 90.

Tabela 8- Percentis de idade de aparecimento das características sexuais secundárias em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Característica	Percentis (idade de aparecimento das características em anos)						
	2,5	10	25	50	75	90	97,5
Telarca	7	8	9	10	11	12	12
Pubarca	7	8	9	10	11	12	13
Pelos axilares	8	9	10	11	12	12	13
Menarca	9	10	11	12	12	13	14

Foi avaliada a ordem de aparecimento das características sexuais secundárias, sendo estes resultados também baseados no método recordatório. As meninas apresentaram, como primeiro acontecimento, a telarca aos $9,8 \pm 1,4$ anos, seguida pela pubarca aos $10,2 \pm 1,4$ anos, pelos axilares $10,5 \pm 1,5$ anos e finalmente menarca aos $11,7 \pm 1,3$ anos. A média do período entre a telarca e a menarca (PTM) foi de $1,7 \pm 1,3$ anos.

Os resultados descritos acima foram comparados com os resultados de média e IC a 95% para a média encontrados em dois estudos clássicos da literatura: o Harpenden Growth Study realizado por Marshall e Tanner (1964) e o Study from the Pediatric Research in Office Settings Network realizado por Herman-Giddens et al (1997).

A descrição e análise destes dados estão representados na tabela 9.

Tabela 9 - Idade de surgimento das características sexuais secundárias em meninas escolares avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013, na cidade de Uberaba e comparação com os resultados encontrados por Marshall e Tanner (1964) e Herman-Giddens et al (1997).

Estudo	Grupo avaliado	n ₁ (%)	Característica (anos)			
			Telarca	Pubarca	Menarca	PTM
Feibelmann et al (2014)	Meninas brasileiras	665 (100)	515 (77,4)	499 (75,0)	355 (53,4)	355 (53,4)
			9,81 ±1,39 (9,69;9,93) ^b	10,20 ±1,44 (10,07;10,33) ^e	11,66±1,32 (11,53;11,80) ^h	1,72±1,32 (1,58;1,86) ^l
Marshall e Tanner (1964)	Meninas britânicas	192 (100)	189 (98,4)	189 (98,4)	173 (90,1)	128 (66,7)
			11,15 ±1,10 (10,99;11,13) ^c	11,69 ±1,21 (11,51;11,89) ^g	13,47±1,02 (13,33;13,61) ^k	2,34±1,03 (2,16;2,52) ^m
Hermann-Giddens et al (1997)	Meninas brancas americanas	15438 (90,4)	3235 (18,9)	2723 (15,9)	387 (2,3)	NA
			9,96 ± 1,8 (9,93;9,99) ^b	10,51±1,67 (10,48;10,54) ^f	12,88±1,20 (12,82;12,94) ^j	
	Meninas negras afro-americanas	1639 (9,6)	431 (2,5)	452 (2,6)	105 (0,6)	NA
			8,87 ± 1,93 (8,78;8,96) ^d	8,78 ±2,00 (8,69;8,87) ^d	12,16±1,21 (12,04;12,28) ⁱ	

DP= desvio padrão, IC95%= intervalo de confiança a 95% para a média, n₁ (%)= número de sujeitos e porcentagem de acordo com o total avaliado por autor, n₂(%)=número de sujeitos que apresentaram a característica avaliada e porcentagem segundo o total avaliado pelo autor.*Letras diferentes significam que não houve intercessão dos intervalos de confiança entre os grupos em relação às variáveis. †As letras devem ser interpretadas por variável, ou seja, por coluna.

Em uma análise adicional, a amostra foi estratificada de acordo com a etnia/cor da pele, tendo sido obtidos 3 grupos de meninas: 1- brancas (n=292), 2- não brancas/não negras (n=293) e 3- negras (n=79). Estes grupos foram avaliados de acordo com a idade de aparecimento das principais características sexuais secundárias e comparados entre si. Em relação à telarca, as meninas negras apresentaram menor média de idade de aparecimento desta característica do que as meninas brancas (teste de Kruskal-Wallis, p=0,035). No entanto, as meninas não brancas/não negras não diferiram em relação aos demais grupos. Tanto quanto à pubarca ou à menarca, não houve diferença estatística entre os 3 grupos avaliados. O

período entre a telarca e a menarca foi maior no grupo das meninas negras em relação aos demais (teste de Kruskal-Wallis, $p=0,002$). Os dados estão descritos na tabela 10.

A mesma análise foi realizada em relação à classe social. A amostra foi estratificada em 3 grupos sendo: 1- Classe alta ($n=52$), 2- Classe média ($n=473$) e 3- Classe baixa ($n=140$). A diferença foi nula entre os grupos para pelos (ANOVA, $p=0,22$) e menarca (ANOVA, $p=0,21$). No entanto, meninas de classe baixa apresentaram telarca mais cedo do que meninas de classe alta (Kruskal-Wallis, $p=0,005$). Os resultados foram representados na tabela 11.

Tabela 10- Idade de surgimento das características sexuais secundárias de acordo com a etnia/cor da pele em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Etnia/Cor da pele	n ₁ (%)	Característica n ₂ (%) média±DP (IC95%)			
		Telarca (anos)	Pubarca (anos)	Menarca (anos)	PTM (anos)
Branças	292 (43,9)	229 (78,4) 9,93 ±1,46 (9,74-10,12) ^a	224 (76,7) 10,32 ±1,39 (10,13-10,50) ^c	173 (59,2) 11,74±1,31 (11,54-11,93) ^d	173 (59,2) 1,74±1,36 (1,53-1,94) ^e
Negras	80 (12,0)	62 (77,5) 9,44 ±1,33 (9,10-9,77) ^b	60 (75) 10,07 ±1,65 (9,64-10,49) ^c	42 (52,5) 11,81±1,63 (11,30-12,32) ^d	42 (52,5) 2,26±1,38 (1,83-2,69) ^f
Não brancas/não negras	293 (44,1)	224 (76,4) 9,80 ± 1,31(9,63-9,57) ^{ab}	215 (73,4) 10,12 ±1,42 (9,93-10,31) ^c	140 (47,8) 11,53±1,23 (11,33-11,74) ^d	139 (47,4) 1,54±1,20 (1,34-1,74) ^e

N₁(%)=número de sujeitos de acordo com a cor da pele e porcentagem em relação ao total de sujeitos avaliados; n₂ (%)=número de sujeitos que apresentaram a característica avaliada e porcentagem em relação ao total de sujeitos da cor de pele referida na linha.;DP=desvio padrão; IC95%=intervalo de confiança a 95% para a média.*Letras diferentes significam que houve diferença estatística considerando p<0,05.A interpretação deve ser feita por coluna, ou seja por variável.†a≠b (teste Kruskal-Wallis; p=0,0359); e≠f (teste Kruskal-Wallis; p=0,0028).

Tabela 11- Idade de surgimento das características sexuais secundárias de acordo com a classe social em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Classe social	n ₁	Característica avaliada (anos)		
		Telarca	Pubarca	Menarca
Alta	52	41 (78,8) 10,29 ± 1,10 (9,95;10,64) ^a	43 (82,7) 10,14 ± 1,34 (9,95;10,64)	35 (67,3) 11,57 ± 0,98 (11,24;11,91)
Média	473	366 (77,4) 9,83 ± 1,44 (9,69;9,98)	366 (77,4) 10,27 ± 1,47 (10,12;10,42)	263 (55,6) 11,73 ± 1,36 (11,57;11,90)
Baixa	140	95 (67,8) 9,53 ± 1,22 (9,28;9,77) ^b	89 (63,6) 9,98 ± 1,35 (9,69;10,26)	57 (40,7) 11,40 ± 1,31 (11,06;11,75)

N₁=número de sujeitos de acordo com a classe social; DP= desvio padrão, IC95%= intervalo de confiança a 95% para a média, n₂ (%)= número de sujeitos que apresentaram a característica avaliada e porcentagem em relação ao total de sujeitos da respectiva classe social. *As letras devem ser interpretadas por variável, ou seja, por coluna. †a≠b (teste Kruskal-Wallis, $p=0,005$). ANOVA para pubarca $p=0,22$ e menarca $p=0,21$.

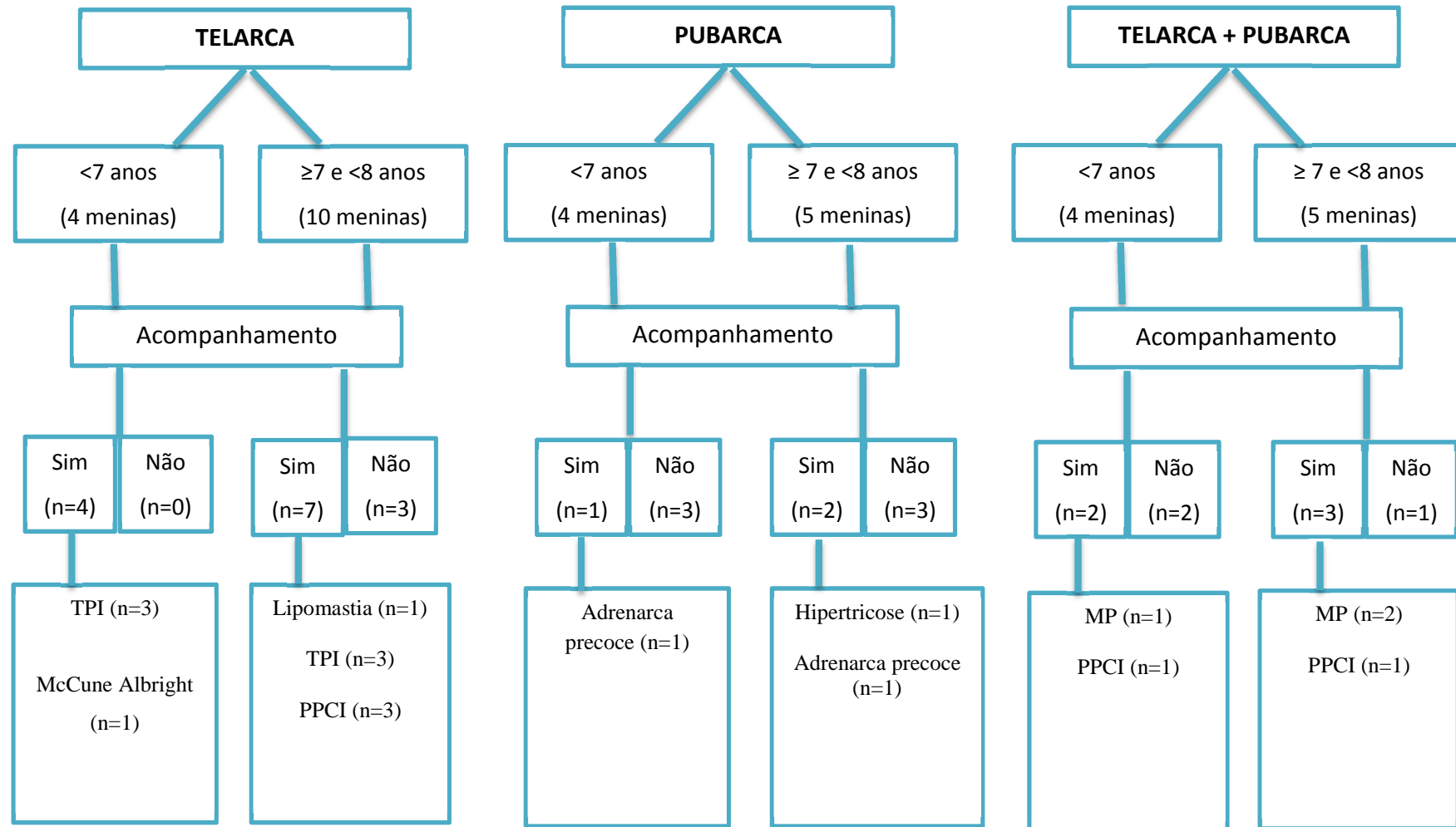
As meninas que apresentaram algum evento puberal precoce atual ou progresso foram identificadas e chamadas para avaliação específica no Serviço Ambulatorial de Endocrinologia do Hospital Universitário da UFTM. Elas foram distribuídas em 3 grupos de acordo com a característica apresentada: grupo 1-telarca precoce (n=14), grupo 2-pubarca precoce (n=9) e grupo 3-telarca e pubarca precoces (n=8). Para fins de análise, os grupos foram subdivididos em relação à idade relatada dos acontecimentos: eventos puberais ocorridos antes dos 7 anos de idade e eventos puberais que iniciaram com mais de 7 anos e menos de 8 anos.

Entre as crianças do grupo 1, dez seriam investigadas apenas pelos critérios de Marshall e Tanner (1965) e 4 seriam investigadas considerando o critério da LWPES- *Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society*. Entre as dez primeiras, concordaram em consultar com a equipe sete meninas, das quais, uma apresentava apenas lipomastia, duas tiveram diagnóstico de Puberdade Precoce Central Idiopática (PPCI) e 5 foram consideradas portadoras de Telarca Precoce Isolada (TPI). Entre as quatro meninas diagnosticadas com telarca precoce pelos critérios da LWPES todas foram avaliadas sendo três diagnosticadas como portadoras de TPI e uma como possível portadora de Síndrome de McCune-Albrigh.

No grupo 2, cinco meninas apresentaram pubarca precocemente se considerado apenas o critério de MT e quatro meninas se considerado o critério da LWPES. Em relação às primeiras, apenas duas foram acompanhadas, sendo em uma feito diagnóstico de hipertricose e em outra, diagnóstico de adrenarca prematura, ou seja, aparecimento precoce isolado de pelos pubianos sem evidência de virilização ou impacto importante no crescimento (GHIZZONI L, MILANI S. 2000). Entre as últimas, apenas uma criança foi avaliada tendo sido feito o mesmo diagnóstico.

Quanto ao grupo 3, quatro meninas apresentaram idade alterada tanto para o início da pubarca quanto da telarca pelo critério de MT, sendo que entre elas três foram avaliadas. Destas, duas foram consideradas “maturadoras precoces” (telarca e pubarca precoces, porém sem comprometimento de altura final e lenta evolução da puberdade, com menarca em idade adequada) e uma portadora de PPCI. Ainda neste grupo, quatro crianças seriam avaliadas considerando o critério da LWPES, porém apenas duas foram acompanhadas em nosso serviço. Uma apresentou diagnóstico de maturadora precoce e outra de PPCI. Estes dados estão representados no organograma 1.

Organograma 1- Avaliação das participantes consideradas precoces por diferentes critérios de idade do início das características sexuais secundárias.



5.2.3- Avaliação de estilo de vida, características categóricas gerais e eventos puberais:

As meninas foram avaliadas de acordo com o tempo gasto em atividades de lazer ativa e sedentária e atividade física nos diferentes estádios puberais. Estes dados estão representados na tabela 12.

Tabela 12- Tempo gasto em lazer e atividade física segundo o estadiamento puberal em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estádio puberal	n (%)	Tipo de lazer (horas/sem) média±DP		Atividade física (horas/semana) média±DP
		Lazer ativo	Lazer sedentário	
M1	141 (21,2)	5,5 ± 6,5 ^d	26,5 ± 15,2 ^e	1,4 ± 1,1 ^h
M2	123 (18,5)	4,9 ± 5,2 ^{cd}	31,3 ± 16,6 ^{ef}	1,6 ± 1,3 ^h
M3	135 (20,3)	3,4 ± 3,8 ^{bc}	31,2 ± 19,1 ^{fg}	1,8 ± 1,7 ^h
M4	137 (20,6)	2,7 ± 3,9 ^{ab}	40,2 ± 17,8 ^g	1,6 ± 1,8 ^h
M5	129 (19,4)	1,8 ± 3,2 ^a	34,4 ± 21,6 ^{fg}	1,8 ± 2,7 ^h

DP=desvio padrão, n(%)=número de sujeitos e porcentagem de acordo com o total. *Letras diferentes significam que houve diferença estatística considerando $p < 0,05$. A interpretação deve ser feita por coluna, ou seja por variável avaliada. † $a \neq b \neq c \neq d \neq e$ (teste Kruskal-Wallis; $p < 0,0001$); $e \neq f \neq g$ (teste Kruskal-Wallis; $p < 0,0001$).

As meninas também foram avaliadas de acordo com presença de eventos puberais ocorridos precocemente segundo Marshall e Tanner (1965) e características categóricas gerais como antropometria ao nascimento, adequação do peso e composição corporal, etnia, classe econômica, nível de atividade física e ingestão de alimentos industrializados, como representado nas tabelas 13 e 14.

Quanto ao grupo de meninas com telarca precoce atual ou pregressa, foi encontrada associação com o estado nutricional obesidade, sendo que 40% ($n=8$) das meninas deste grupo eram obesas contra apenas 11,1 % ($n=53$) das não precoces em relação à mesma característica puberal (teste de Fisher, $p=0,004$). Não foi encontrada qualquer associação entre telarca precoce e porcentagem de gordura corporal, etnia/cor da pele, classe econômica, classificação quanto ao peso ou idade gestacional ao nascimento e nível de atividade física. Também não

foi encontrada associação com o consumo de alimentos industrializados como conservas, enlatados, embutidos, molhos, caldos e alimentos dietéticos.

No entanto, 65% (n=13) das meninas que relataram telarca precoce não consumiam temperos industrializados contra 32% (n=158) das meninas que tiveram telarca em idade normal. Esta diferença foi estatisticamente significativa (teste de Fisher, $p=0,01$). Semelhantemente ocorreu em relação à pubarca precoce, tendo sido encontrado que 61,1% (n=11) das meninas com pubarca precoce não consumiam este tipo de tempero contra 32,8% (n=156) das meninas que apresentaram esta característica em idade normal.

Ainda relacionado ao evento pubarca, 27,8% (n=5) das meninas que foram precoces apresentaram obesidade contra 10,2% (n=49) das meninas não precoces, com diferença estatisticamente significativa (teste de Fisher, $p=0,003$). Nenhuma outra característica estudada apresentou associação com pubarca.

Quanto à menarca, 21,4% (n=3) das meninas que menstruaram antes dos 10 anos de idade estavam obesas contra 9,0% (n=31) que menstruaram em idade normal (teste de Fisher, $p=0,009$). Não foi encontrada nenhuma outra associação entre as demais variáveis categóricas avaliadas e menarca precoce.

Tabela 13- Antropometria atual e ao nascimento, atividade física, etnia/cor da pele e classe econômica segundo características sexuais secundárias precoces em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Variáveis	Telarca Precoce			Pubarca Precoce			Menarca Precoce		
	Sim	Não	χ^2_{ou} Fisher‡	Sim	Não	χ^2_{ou} Fisher‡	Sim	Não	χ^2_{ou} Fisher‡
	n(%)	n (%)	p	n (%)	n (%)	p	n (%)	n (%)	p
Z escore IMC									
Subnutrido	0 (0)	0(0)		1 (5,6)	14 (2,9)		1 (7,1)	10 (2,9)	
Eutrófico	8 (40)*	338 (70,6)*		5 (27,8)*	333 (69,2)*		5 (35,7)*	242 (71,0)*	
Sobrepeso	4 (20)	88 (18,4)	0,004‡	7 (38,9)	85 (18,2)	0,003‡	5 (35,7)	58 (17)	0,009‡
Obesidade	8 (40)*	53 (11,1)*		5 (27,8)*	49 (10,2)*		3 (21,4)*	31 (9,0)*	
<i>Total</i>	20 (100)	479 (100)		18 (100)	481 (100)		14 (100)	341 (100)	
%GC									
Adequado	6 (30)	194 (40,5)		4 (33,3)	182 (40,1)		3 (21,4)	131 (38,4)	
Moderada//alto	3 (15)	132 (27,6)		2 (16,7)	125 (27,5)		5 (35,7)	95 (27,9)	
Muito alto	11 (55)	153 (31,9)		6 (50)	148 (32,5)		6 (42,9)	121 (34,7)	
<i>Total</i>	20 (100)	479 (100)	0,074‡	12 (100)	455 (100)	0,801‡	14 (100)	341 (100)	0,404‡

Continuação Tabela 13- Antropometria atual e ao nascimento, atividade física, etnia/cor da pele e classe econômica segundo características sexuais secundárias precoces em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Variáveis	Telarca			Pubarca			Menarca		
	Sim	Não	χ^2 ou Fisher†	Sim	Não	χ^2 ou Fisher†	Sim	Não	χ^2 ou Fisher†
	n(%)	n (%)	p	n (%)	n (%)	p	n (%)	n (%)	p
Cor da pele									
Branca	8 (40)	221 (44,6)		7 (38,9)	217 (45,1)		6 (54,5)	147 (54,0)	
Negra	9 (45)	215 (43,4)		9 (50)	206 (42,8)		4 (36,4)	98 (36,0)	
Não branca/ não negra	3 (15)	59 (11,9)	0,810‡	2 (11,1)	58 (12,1)	0,889‡	1 (9,1)	27 (9,9)	1,0‡
<i>Total</i>	20 (100)	495 (100)		18 (100)	481 (100)		11 (100)	272 (100)	
Classe econômica									
Alta	1 (5)	40 (8,1)		1 (5,6)	39 (8,4)		0 (0)	33 (12,1)	
Média	16 (80)	363 (73,3)		14 (77,7)	340 (73,6)		8 (72,7)	201 (77,9)	
Baixa	3 (15)	92(18,6)	0,589‡	3 (16,7)	83 (18,0)	0,776‡	3 (27,3)	38 (14,0)	0,504‡
<i>Total</i>	20 (100)	495 (100)		20 (100)	495 (100)		11 (100)	271 (100)	

Continuação Tabela 13- Antropometria atual e ao nascimento, atividade física, etnia/cor da pele e classe econômica segundo características sexuais secundárias precoces em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Variáveis	Telarca Precoce			Pubarca Precoce			Menarca Precoce		
	Sim	Não	χ^2_{ou} Fisher†	Sim	Não	χ^2_{ou} Fisher†	Sim	Não	χ^2_{ou} Fisher†
	n(%)	n (%)	p	n (%)	n (%)	p	n (%)	n (%)	p
Peso ao nascimento									
PIG	0 (0)	25 (5,1)		3 (16,7)	114 (23,7)		2 (18,2)	17 (6,2)	
AIG	12 (60)	345 (969,7)		2 (11,1)	22 (4,6)		9 (8,8)	248 (91,2)	
GIG	0 (0)	8 (1,6)		13 (72,2)	345 (71,7)		0 (0)	7 (2,6)	
<i>Total</i>	20 (100)	495 (100)	0,384†	18 (100)	481 (100)	0,458†	11 (100)	272 (100)	0,267†
IG ao nascimento									
Pré-termo	1 (5)	45 (9,1)		2 (13,3)	22 (6)		2 (18,2)	17 (6,2)	
Termo	14 (70)	384 (77,6)	0,327†	13 (86,7)	345 (94)	0,241†	9 (81,8)	255 (93,8)	0,163†
<i>Total</i>	20 (100)	495 (100)		15 (100)	367 (100)		11 (100)	272 (100)	

Continuação Tabela 13- Antropometria atual e ao nascimento, atividade física, etnia/cor da pele e classe econômica segundo características sexuais secundárias precoces em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Variáveis	Telarca Precoce			Pubarca Precoce			Menarca Precoce		
	Sim	Não	χ^2_{ou} Fisher‡	Sim	Não	χ^2_{ou} Fisher‡	Sim	Não	χ^2_{ou} Fisher‡
	n(%)	n (%)	p	n (%)	n (%)	p	n (%)	n (%)	p
IPAQ short									
Sedentário	10 (50)	254 (47,3)		9 (50)	224 (46,6)		7 (63,6)	139 (51,1)	
Irregularmente ativo	9 (45)	179 (36,2)	0,395‡	8 (44,4)	178 (37)	0,498‡	2 (18,2)	84 (30,9)	0,710‡
Ativo	1 (5)	82 (16,4)		1 (5,6)	79 (16,4)		2 (18,2)	49 (18,0)	
<i>Total</i>	20	495 (100)		18 (100)	481 (100)		11 (100)	272 (100)	

AIG=adequado para idade gestacional; PIG=pequeno para idade gestacional; GIG= grande para a idade gestacional; IPAQ short= versão curta do International Physical Activity Questionnaires; NS= estatisticamente não significativo; IG= idade gestacional; %GC= porcentagem de gordura corporal.† χ^2 =Teste do qui-quadrado; $p < 0,05$; ‡ Fisher = teste exato de Fisher; * $p < 0,05$

Tabela 14- Consumo de produtos industrializados para o preparo dos alimentos segundo características sexuais secundárias precoces em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Produtos	Telarca Precoce			Pubarca Precoce			Menarca Precoce		
	Sim	Não	X^2_{ou}	Sim	Não	X^2_{ou}	Sim	Não	X^2_{ou}
			Fisher‡			Fisher‡			Fisher‡
	n(%)	n (%)	<i>p</i>	n (%)	n (%)	<i>p</i>	n (%)	n (%)	<i>p</i>
Conservas									
Sim	13 (65,0)	214 (43,7)		9 (50,0)	207 (43,5)		5 (35,7)	141 (41,7)	
Não	7 (35,0)	276 (56,3)	0,304‡	9 (50,0)	266 (56,5)	0,673‡	9 (64,3)	197 (58,3)	0,803‡
<i>Total</i>	20 (100)	490 (100)		18 (100)	467 (100)		14 (100)	338 (100)	
Enlatados									
Sim	10 (50)	174 (35,4)		11 (61,1)	166 (34,8)		5 (35,7)	115 (34,2)	
Não	10 (50)	317 (64,6)	0,264‡	7 (38,9)	310 (65,2)	0,07‡	9 (64,3)	223 (65,8)	1,0‡
<i>Total</i>	20 (100)	491 (100)		18 (100)	477 (100)		14 (100)	338 (100)	

Continuação Tabela 14- Consumo de produtos industrializados para o preparo dos alimentos segundo características sexuais secundárias precoces em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Produtos	Telarca Precoce			Pubarca Precoce			Menarca Precoce		
	Sim	Não	X^2_{ou} Fisher‡	Sim	Não	X^2_{ou} Fisher‡	Sim	Não	X^2_{ou} Fisher‡
	n(%)	n (%)	<i>p</i>	n (%)	n (%)	<i>p</i>	n (%)	n (%)	<i>p</i>
Embutidos									
Sim	8 (40)	178 (36,2)		7 (38,9)	171 (35,8)		4 (28,6)	121 (35,7)	
Não	121 (60)	313 (63,8)	0,349‡	11 (61,1)	305 (63,9)	0,813‡	10 (71,4)	219 (64,3)	0,786‡
Total	20 (100)	491 (100)		18 (100)	476 (100)		14 (100)	339 (100)	
Molhos									
Sim	11 (55)	264 (53,9)		12 (66,7)	257 (54,0)	NS	10 (71,4)	173 (51,2)	
Não	9 (45)	226 (46,1)	0,408‡	6 (33,3)	219 (46,0)	NS	4 (28,6)	165 (48,8)	0,112‡
Total	20 (100)	490 (100)		18 (100)	476 (100)	0,837‡	14 (100)	338 (100)	

Continuação Tabela 14- Consumo de produtos industrializados para o preparo dos alimentos segundo características sexuais secundárias precoces em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Produtos	Telarca Precoce			Pubarca Precoce			Menarca Precoce		
	Sim	Não	X^2_{ou} Fisher‡	Sim	Não	X^2_{ou} Fisher‡	Sim	Não	X^2_{ou} Fisher‡
	n(%)	n (%)	p	n (%)	n (%)	p	n (%)	n (%)	p
Temperos									
Sim	7 (35)*	335 (68)*		7 (38,9)*	323(67,2)*		4 (28,6)	102 (30,3)	
Não	13 (65)*	158 (32)*	0,01‡	11 (61,1)*	156(32,8)*	0,04‡	10 (71,4)	234 (69,7)	1,0‡
Total	20 (100)	493 (100)		18	479 (100)		14 (100)	336 (100)	
Caldos									
Sim	3 (15)	97 (20)		6 (33,3)	94 (19,9)		1 (7,1)	61 (18,3)	
Não	17 985)	389 (80)	0,777‡	12 (66,7)	378 (80,1)	0,139‡	13 (92,9)	271 (81,7)	
Total	20 (100)	486 (100)		18 (100)	472 (100)		14 (100)	333 (100)	0,251‡

Continuação Tabela 14- Consumo de produtos industrializados para o preparo dos alimentos segundo características sexuais secundárias precoces em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Produtos	Telarca Precoce			Pubarca Precoce			Menarca Precoce		
	Sim	Não	X^2_{ou} [†] Fisher‡	Sim	Não	X^2_{ou} [†] Fisher‡	Sim	Não	X^2_{ou} [†] Fisher‡
	n(%)	n (%)	<i>p</i>	n (%)	n (%)	<i>p</i>	n (%)	n (%)	<i>p</i>
Dietéticos									
Sim	16 (80)	425 (86,2)		16 (88,9)	413 (86,2)		12 (85,7)	279 (82,1)	
Não	4 (20)	68 (13,8)	0,304‡	2 (11,1)	66 (13,8)	0,543‡	2 (14,3)	61 (17,9)	0,532‡
Total	20 (100)	493 (100)		18 (100)	479 (100)		14 (100)	340 (100)	

† X^2 = Teste do qui-quadrado; $p < 0,05$; ‡ Fisher = teste exato de Fisher; * $p < 0,05$

5.2.4- Comparações e correlações entre eventos puberais e antropometria das escolares avaliadas e de seus pais:

A idade da pubarca nas meninas avaliadas foi comparada com a idade do mesmo evento em seus pais e mães, enquanto que a idade da menarca foi comparada à idade da menarca das suas mães, como representado na tabela 15.

Entre 499 meninas que relataram a presença de pubarca, 385 (77,1%) também relataram a idade do aparecimento de pelos pubianos em suas mães e 280 (56,1%) em seus pais. A média de idade da pubarca das filhas foi mais precoce do que a média de idade da pubarca do pai (teste de Wilcoxon, $p < 0,0001$) e da mãe (teste de Wilcoxon, $p < 0,0001$).

Em relação à idade da menarca, entre 355 meninas nas quais este evento já havia ocorrido obteve-se a informação da idade da primeira menstruação em 277 (78%) mães. Entre estas mães a menarca ocorreu em média de idade maior do que a encontrada em relação à menarca das filhas (teste de Wilcoxon, $p < 0,0001$).

Tabela 15- Comparação entre a idade de início das características sexuais secundárias de meninas escolares da cidade de Uberaba e a de seus pais avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Grupo	Característica (anos)					
	Pubarca média±DP (IC95%)	n (%)	p	Menarca média±DP (IC95%)	n (%)	p
Estudantes	10,20 ±1,44 (10,07;10,33)	499 (100)	-	11,66 ± 1,32 (11,53;11,80)	355 (100)	-
Pai	12,09 ± 1,73* (11,91;12,27)	280 (56,1)	<0,001	-	-	-
Mãe	11,27 ± 1,52* (11,13;11,40)	385 (77,1)	<0,001	12,55 ± 1,69* (12,41;12,70)	277 (78,0)	<0,001

*Teste de Wilcoxon; $p < 0,05$. Média±DP=média ±desvio padrão;IC95%=intervalo de confiança a 95% para a média.

Quanto à antropometria, foi avaliado o z escore para altura em cada estágio puberal dos filhos e comparado em relação ao z escore da altura dos pais, das mães e da altura alvo calculada. Estes dados estão descritos na tabela 16. A média de z escore dos filhos foi maior do que a média do z escore dos respectivos pais, mães e altura alvo desde o estágio M1 até o estágio M4 (teste de Wilcoxon, $p < 0,0001$). No entanto, entre as meninas que se encontravam no estágio M5, não houve diferença da média de z escore para altura em relação ao z escore da altura da mãe (teste de Wilcoxon, $p = 0,96$), do pai (teste de Wilcoxon, $p = 0,13$) e altura alvo (teste de Wilcoxon, $p = 0,50$).

Tabela 16- Escore z da altura das filhas e relação com escore z da altura dos pais segundo o estágio puberal de Tanner em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estádio Puberal	z escore altura média±DP n=665	z escore alt mãe média±DP n=568	<i>P</i>	z escore alt pai média±DP n=534	<i>p</i>	z escore alt alvo média±DP n=524	<i>P</i>
M1	0,28 ± 1,05	- 0,16 ± 1,04*	< 0,0001	-0,20 ± 1,25*	< 0,0001	-0,21 ± 1,02*	< 0,0001
M2	0,35 ± 1,08	-0,09 ± 1,01*	0,001	-0,5 ± 1,17*	< 0,0001	- 0,31 ± 0,83*	< 0,0001
M3	0,24 ± 1,01	-0,29 ± 1,29*	< 0,0001	-0,34 ± 1,21*	< 0,0001	-0,34 ± 0,9*	< 0,0001
M4	0,11 ± 0,93	-0,26 ± 1,19*	< 0,0001	-0,31 ± 1,10*	< 0,0001	-0,44 ± 1,53*	< 0,0001
M5	- 0,28 ± 1,00	-0,28 ± 1,12	0,96	-0,53 ± 1,24	0,13	-0,45 ± 0,79	0,50
Total	0,14 ± 1,04	-0,22 ± 1,10*	< 0,0001	-0,37 ± 1,14*	< 0,0001	-0,35 ± 1,05*	< 0,0001

*Teste de Wilcoxon; p<0,05. Alt=altura; média ± DP=média ± desvio padrão.

Foram avaliadas possíveis correlações da idade de aparecimento dos eventos puberais telarca, pubarca e menarca entre si e entre características antropométricas das escolares participantes do estudo, bem como idade dos mesmos eventos em seus pais e mães quando pertinente.

Foi encontrada forte correlação positiva entre telarca e pubarca ($r=0,7$; $p<0,05$) e entre pubarca e pelos axilares ($r=0,8$; $p<0,05$). Correlações positivas moderadas foram encontradas entre telarca e menarca ($r=0,5$, $p<0,05$), telarca e pelos axilares ($r=0,6$, $p<0,05$), pubarca e menarca ($r=0,5$, $p<0,05$), pubarca e pubarca do pai ($r=0,4$, $p<0,05$), pubarca e pubarca da mãe ($r=0,5$, $p<0,05$), menarca e pelos axilares ($r=0,5$, $p<0,05$), menarca e período entre telarca e menarca ($r=0,4$, $p<0,05$) e menarca da filha e menarca da mãe ($r=0,4$, $p<0,05$).

Correlação negativa moderada foi encontrada entre telarca e período entre telarca e menarca ($r= -0,5$, $p<0,005$). Outras correlações positivas e negativas foram encontradas, porém fracas apesar de estatisticamente significativas. Estes resultados foram descritos na tabela 17.

Tabela 17- Correlação entre idade de surgimento das características sexuais secundárias e antropometria de 665 meninas escolares e de seus pais avaliadas no período fevereiro de 2012 a setembro de 2013 na cidade de Uberaba.

Característica	Telarca			Pubarca			Menarca		
	Correlação (r)			Correlação (r)			Correlação (r)		
	Fraca	Moderada	Forte	Fraca	Moderada	Forte	Fraca	Moderada	Forte
Telarca	-	-	-	-	-	0,7	-	0,5	-
Pubarca	-	-	0,7	-	-	-	-	0,5	-
Menarca	-	0,5	-	-	0,5	-	-	-	-
Pelos axilares	-	0,6	-	-	-	0,8	-	0,5	-
PTM	-	- 0,5	-	- 0,1	-	-	-	0,4	-
Peso	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
z escore IMC	- 0,3	-	-	- 0,3	-	-	- 0,3	-	-
% GC	- 0,1	-	-	-	-	-	- 0,1	-	-
Pubarca pai	0,2	-	-	-	0,4	-	0,2	-	-
Pubarca mãe	0,3	-	-	-	0,5	-	0,3	-	-
Menarca mãe	0,3	-	-	0,2	-	-	-	0,4	-

r = coeficiente de correlação de Spearman, $p < 0,05$. Força da correlação: $0,1 < r < 0,4$ (fraca); $0,4 < r < 0,7$ (moderada); $0,7 < r < 1,0$ (forte). PTM: período entre telarca e menarca; z escore IMC: escore z para índice de massa corporal; %GC: porcentagem de gordura corporal.

5.3 - Resultados e características específicas da amostra do gênero masculino:

5.3.1 - Características antropométricas:

Os 430 meninos avaliados tinham idade entre 5,0 a 18 anos, estando descritas médias para idade, altura, peso, escore z para IMC, escore z para altura e porcentagem de GC de acordo com cada fase puberal e amostra total na tabela 18.

A média de idade dos meninos foi crescente e estatisticamente diferente entre todos os estádios (teste de Kruskal-Wallis, $p < 0,0001$), exceto entre G4 e G5. A média de altura também foi crescente, porém não significativa entre os estádios G2 e G3, bem como entre os estádios G4 e G5. No entanto, a média de altura encontrada no estádio G1 ($133,4 \pm 10,9$ cm) foi estatisticamente diferente da encontrada nos demais estádios (teste de Kruskal-Wallis, $p < 0,0001$). Não houve diferença estatisticamente significativa entre a média do z escore para altura e para IMC em todos os estádios (teste de Kruskal-Wallis, $p=0,46$ e $p=0,64$, respectivamente).

Quanto ao peso, houve aumento progressivo de G1 até G5 (teste de Kruskal-Wallis, $p < 0,0001$). A porcentagem de gordura corporal também foi semelhante entre todos os estádios, apresentando diferença significativa apenas entre os estádios G1 e G3 (teste de Kruskal-Wallis, $p=0,004$).

As médias de idade dos participantes considerando a classificação puberal de acordo com os pelos estão representadas na tabela 19.

Tabela 18- Características antropométricas e estágio puberal de Tanner em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estádio Puberal	N(%)	Idade (anos) média±DP (IC95%)	Altura (cm) média±DP (IC95%)	Peso (Kg) média±DP (IC95%)	Altura (z escore) média±DP (IC95%)	IMC (z escore) média±DP (IC95%)	%GC média±DP (IC95%)
G1	193 (44,9)	8,8 ± 1,7 ^a (8,5;9,0)	133,4 ± 10,9 ^e (131,8;134,4)	33,0 ± 11,8 ^h (31,3;34,6)	0,36 ± 1,09 ^l (0,20;0,51)	0,63 ± 1,56 ^m (0,41;0,86)	20,2 ± 11,8 ⁿ (18,5;21,8)
G2	56 (13,0)	11,2 ± 1,8 ^b (10,7;11,7)	146,6±12,1 ^f (143,4;149,9)	42,9 ± 12,9 ⁱ (39,4;46,3)	0,19 ± 1,13 ^l (-0,11;0,5)	0,58 ± 1,37 ^m (0,21;0,95)	23,7 ± 12,9 ^{no} (20,2;27,1)
G3	41 (9,5)	13,2 ± 2,0 ^c (12,6;13,8)	156,8 ± 10,3 ^f (153,5;160,2)	53,2 ± 21,12 ^{ij} (46,6;59,9)	0,08 ± 1,01 ^l (-0,24;0,4)	0,34 ± 1,57 ^m (-0,15;0,84)	28,0 ± 18,0 ^o (22,3;33,7)
G4	97 (22,6)	15,2 ± 1,7 ^d (14,8;15,5)	169,5 ± 9,4 ^g (167,6;171,4)	62,3 ± 16,4 ^{ik} (59,0;65,6)	0,35 ± 0,97 ^l (0,15;0,54)	0,43 ± 1,39 ^m (0,15;0,71)	22,4 ± 11,5 ^{no} (20,1;24,7)
G5	43 (10,0)	15,8 ± 1,6 ^d (15,3;16,3)	172,5 ± 7,9 ^g (170,1;174,9)	64,1 ± 11,5 ^k (60,6;67,7)	0,14 ± 1,28 ^l (-0,25;0,54)	0,31 ± 1,25 ^m (-0,07;0,7)	20,0 ± 8,3 ^{no} (17,4;22,6)
Total	430 (100)	11,7 ± 3,4 (11,3;12)	149,4± 19,3 (147,6;151,2)	45,9 ± 19,3 (44,1;47,8)	0,29 ± 1,08 (0,18;0,39)	0,52 ± 1,47 (0,38;0,66)	21,9 ± 12,5 (20,7;23)

G1-G5=estádio puberal de Tanner de acordo com a evolução dos genitais; n(%)=número de sujeitos e porcentagem de acordo com o total; cm=centímetros; Kg=Kilogramas; IMC=índice de massa corporal; %GC=porcentagem de gordura corporal. *Letras diferentes significam que houve diferença estatística entre os grupos em relação às variáveis avaliadas. †As letras devem ser interpretadas por variável, ou seja, por coluna. ‡ $a \neq b \neq c \neq d$ (teste de Kruskal-Wallis: $H\{4, n=430\}=321,57$; $p < 0,001$); $e \neq f \neq g$ (teste de Kruskal-Wallis: $H\{4, n=430\}=308,35$; $p < 0,001$); $h \neq i \neq j \neq k$ (teste de Kruskal-Wallis; $p < 0,0001$); $n \neq o$ (teste de Kruskal-Wallis; $p = 0,004$).

Tabela 19- Idade segundo o estágio puberal de Tanner para pelos em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estádio Puberal	n(%)	Idade (anos) média±DP (IC95%)
P1	162 (37,7)	8,5 ± 1,6 (8,2;8,7)
P2	81 (18,8)	10,8 ± 1,7 (10,5;11,2)
P3	40 (9,3)	12,6 ± 1,7 (12,1;13,2)
P4	64 (14,9)	14,6 ± 1,7 (14,1;15,0)
P5	83 (19,3)	15,9 ± 1,5 (15,6;16,3)
Total	430 (100)	11,7 ± 3,4 (11,3;12)

P1-P5=estádio puberal de Tanner de acordo com a evolução dos pelos; n(%)=número de sujeitos e porcentagem de acordo com o total;

5.3.2 - Resultados e características dos parâmetros relacionados ao início e evolução da puberdade:

Assim como nas meninas, foram obtidos dados que representam o *status quo* dos meninos em relação à presença de características sexuais secundárias na idade atual e dados recordatórios quanto à idade de aparecimento de tais acontecimentos.

De acordo com o primeiro método está representada na tabela 20 a distribuição dos meninos segundo a faixa etária (anos completos) e *status quo* (presença ou não) em relação à pubarca e idade ao estágio G2 ao participarem do estudo. Segundo estes dados, apenas 2 meninos, que encontravam-se na faixa etária de 8 anos de idade, apresentaram pubarca precoce, o que corresponde a 0,4% dos meninos avaliados na mesma faixa de idade.

Por outro lado, de acordo com o método recordatório, 7 meninos (3,3%) entre 232 que já apresentavam pelos pubianos relataram ter iniciado pelos precocemente. Os dados completos estão descritos na tabela 21.

Semelhante à análise realizada no grupo das meninas, utilizando os resultados obtidos pelo método recordatório, foi avaliado o intervalo de idade em que 95% dos participantes apresentaram os diferentes eventos puberais, considerando os percentis 2,5 e 97,5. Para a pubarca o intervalo encontrado foi de 8,0 a 14,0 anos, para a idade no estágio G2 foi de 9,2 a 13,4 anos, para a pelos axilares foi de 9,0 a 15,0 anos, para o início dos pelos faciais de 8,0 a 17,0 anos e finalmente para a mudança de voz de 9,0 a 15,0 anos. Estes resultados estão representados na tabela 22, juntamente com as idades encontradas nos percentis 10, 25, 50, 75 e 90.

Tabela 20- Número e porcentagem de participantes segundo a idade atual e *status quo* em relação à presença de alguma característica sexual secundária em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013

Estádio puberal	Idade (anos)*/ n_1									Total $n_1=430$
	$5/n_1=1$ $n_2(\%)$	$6/n_1=29$ $n_2(\%)$	$7/n_1=37$ $n_2(\%)$	$8/n_1=46$ $n_2(\%)$	$9/n_1=36$ $n_2(\%)$	$10/n_1=31$ $n_2(\%)$	$11/n_1=53$ $n_2(\%)$	$12/n_1=39$ $n_2(\%)$	$\geq 13/n_1=158$ $n_2(\%)$	
$\geq G2$	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (8,3)	1 (3,2)	1 (1,9)	0 (0)	1 (0,6)	6 (1,4)
$\geq P2$	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0,4)	8 (16,6)	16 (45,2)	12 (18,9)	2 (5,1)	1 (0,6)	42 (8,1)
$\geq G2$ e $P2$	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	8 (25,8)	27 (50,9)	35 (89,7)	156 (98,7)	226 (52,5)

N_1 =número total de sujeitos avaliados na faixa etária correspondente independente do estágio puberal; $n_2(\%)$ =número de sujeitos que apresentavam estadiamento maior ou igual a 2 da característica avaliada e porcentagem em relação ao total de sujeitos na faixa etária correspondente; $\geq G2$ =estádio de Tanner para genitais G2 ou maior; $\geq P2$ =estádio de Tanner para pelos P2 ou maior; $\geq G2$ e $P2$ =presença de estágio puberal maior do que G2 e P2 em um mesmo sujeito.*Idade (anos)= idade em anos completos até 11 meses dentro da faixa etária correspondente.

Tabela 21- Número e porcentagem de participantes segundo a idade de aparecimento das características sexuais secundárias obtidos por método recordatório em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estádio Puberal	Idade (anos)									Total
	5	6	7	8	9	10	11	12	≥13	
Pubarca	0 (0)	2 (0,9)	1 (0,5)	4 (1,8)	19 (8,3)	46 (19,8)	79 (33,9)	44 (18,9)	37 (15,9)	232 (100)
Pelos axilares	1 (0,6)	0 (0)	1 (0,6)	0 (0)	5 (2,9)	15 (8,8)	35 (20,6)	39 (22,9)	74 (43,6)	170 (100)
Pelos Faciais	1 (0,7)	1 (0,7)	0	2 (1,5)	0 (0)	8 (5,8)	11 (8,0)	25 (18,2)	89 (65,1)	137 (100)
Mudança de voz	0 (0)	0(0)	0 (0)	0 (0)	3 (1,8)	8 (5,1)	22 (13,9)	31 (19,7)	94 (59,5)	158 (100)

N (%)=número de sujeitos e porcentagem que relataram o aparecimento da característica avaliada na idade correspondente.

Tabela 22- Percentis de idade de aparecimento das características sexuais secundárias em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013

Característica	Percentis (idade de aparecimento das características em anos)						
	2,5	10	25	50	75	90	97,5
Estádio G2	9,2	10	11	11,6	12,3	13	13,4
Pubarca	8	9	10	11	12	13	14
Pelos axilares	9	9	10	11	12	13	15
Pelos faciais	8	11	12	13	15	16	17
Mudança de voz	9	11	12	13	14	14	15

Também foi avaliada a ordem de aparecimento das características sexuais secundárias nos meninos, sendo estes resultados baseados no método *status quo* para idade no estágio G2 e recordatório para as demais características. Os participantes apresentaram, como primeiro acontecimento a pubarca aos $11,07 \pm 1,56$ anos, seguida pela idade ao estágio G2 aos $11,20 \pm 1,77$ anos, pelos axilares aos $12,20 \pm 1,67$ anos, pelos faciais aos $13,24 \pm 2,12$ anos e finalmente mudança de voz aos $12,61 \pm 1,63$ anos.

Os resultados descritos acima foram comparados com os resultados de média e IC a 95% para a média encontrados em dois estudos clássicos da literatura: o Harpenden Growth Study realizado por Marshall e Tanner (1970) e o Study from the Pediatric Research in Office Settings Network realizado por Hermann-Giddens et al (2012). A descrição e análise destes dados estão representados na tabela 23.

Tabela 23- Idade de surgimento das características sexuais secundárias de meninos escolares avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013, na cidade de Uberaba e comparação com os resultados encontrados por Marshal e Tanner et al (1964) e Herman-Giddens et al (1997).

Estudo	Grupo avaliado	n ₁ (%)	Característica avaliada (anos)			
			Estádio G2	Pubarca	Pelos faciais	Mudança de voz
Feibelman et al (2014)	Meninos Brasileiros	430 (100)	56 (13,0)	233 (54,2)	137 (31,7)	159 (37,0)
			11,20 ± 1,77 ^c (10,72;11,67)	11,07 ± 1,56 ^e (10,87;11,27)	13,24 ± 2,12 (12,88;13,60)	12,61 ± 1,63 (12,35;12,87)
Marshall e Tanner (1970)	Meninos Britânicos	228 (100)	228 (100)	228 (100)	NA	NA
	Meninos brancos Americanos	2070 (50,1)	1339 (32,4)	1135 (27,5)	NA	NA
Hermann-Giddens et al (2012)	Meninos afro-americanos	1062 (25,7)	776 (18,8)	694 (16,8)	NA	NA
	Meninos Hispânicos	999 (24,2)	9,14 ± 2,10 ^a (8,88;9,39)	10,25 ± 1,79 ^d (10,03;10,46)	NA	NA
			652 (15,8)	540 (13,1)	NA	NA
			10,04 ± 1,83 ^b (9,81;10,26)	11,43 ± 1,53 ^e (11,23;11,62)		

DP= desvio padrão, IC95%= intervalo de confiança a 95% para a média, n (%)= número de sujeitos e porcentagem de acordo com o total avaliado pelo respectivo pesquisador. *Letras diferentes significam que não houve intercessão dos intervalos de confiança entre os grupos em relação às variáveis avaliadas. †As letras devem ser interpretadas por variável, ou seja, por coluna.

Assim como realizado para as meninas, em uma análise adicional, a amostra de meninos foi estratificada de acordo com a etnia/cor da pele, tendo sido obtidos 3 grupos: 1- brancos (n=109) , 2- não brancas/não negras (n=94) e 3- negros (n=30). Estes grupos foram avaliados de acordo com a idade de aparecimento das principais características sexuais secundárias e comparados entre si. Não foi encontrada diferença estatística entre qualquer um destes parâmetros.a média de idade nos 3 grupos para qualquer uma das características avaliadas Estes dados estão descritos na tabela 24.

A mesma análise foi realizada em relação à classe social. A amostra foi estratificada em 3 grupos sendo: 1- Classe alta (n=41), 2- Classe média (n=287) e 3- Classe baixa (n=102). A diferença foi nula entre os grupos tanto para pelos (teste de Kruskal-Wallis, $p=0,57$) quanto para a idade no estádio G2 (teste de Kruskal-Wallis, $p=0,17$). Os resultados foram representados na tabela 25.

Tabela 24- Idade de surgimento das características sexuais secundárias de acordo com a etnia/cor da pele em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Etnia/Cor da pele	n ₁ (%)	Característica avaliada (anos)				
		Estádio G2	Pubarca	Pelos axilares	Pelos faciais	Mudança de voz
Branco	177 (41,2)	22 (12,4) 11,55 ± 0,97 (11,11;11,9)	109 (61,6) 11,17 ± 1,72 (10,84;11,49)	86 (48,6) 12,36 ± 1,72 (11,99;12,73)	69 (39,0) 13,26 ± 2,04 (12,77;13,75)	80 (45,2) 12,70 ± 1,73 ^d (12,31;13,09)
Negro	71 (16,5)	11 (15,5) 12,10 ± 0,82 (11,47;12,73)	30 (42,2) 11,33 ± 1,58 (10,74;11,92)	23 (32,3) 12,04 ± 1,77 (11,28;12,81)	17 (23,94) 13,53 ± 2,24 (12,38;14,68)	23 (32,4) 12,78 ± 1,83 ^d (11,99;13,58)
Não brancos/não negros	182 (42,3)	23 (12,6) 11,46 ± 1,50 (11,18;12,15)	94 (51,6) 10,87 ± 1,34 (10,60;11,15)	61 (33,52) 12,03 ± 1,55 (11,64;12,43)	51 (28,02) 13,12 ± 2,21 (12,49;13,74)	56 (30,8) 12,41 ± 1,39 ^d (12,04;12,78)

N₁=número de sujeitos de acordo com a etnia/cor da pele; n₂(%)=número de sujeitos que apresentaram a característica avaliada e porcentagem em relação ao total de sujeitos da etnia/cor de pele referida na linha.; DP=desvio padrão; IC95%=intervalo de confiança a 95% para a média. Realizado teste Kruskal-Wallis para estágio G2 ($p=0,36$); pubarca ($p=0,15$); pelos axilares ($p=0,39$); pelos faciais ($p=0,75$); mudança de voz ($p=0,17$).

Tabela 25- Idade de surgimento das características sexuais secundárias de acordo com a classe social em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

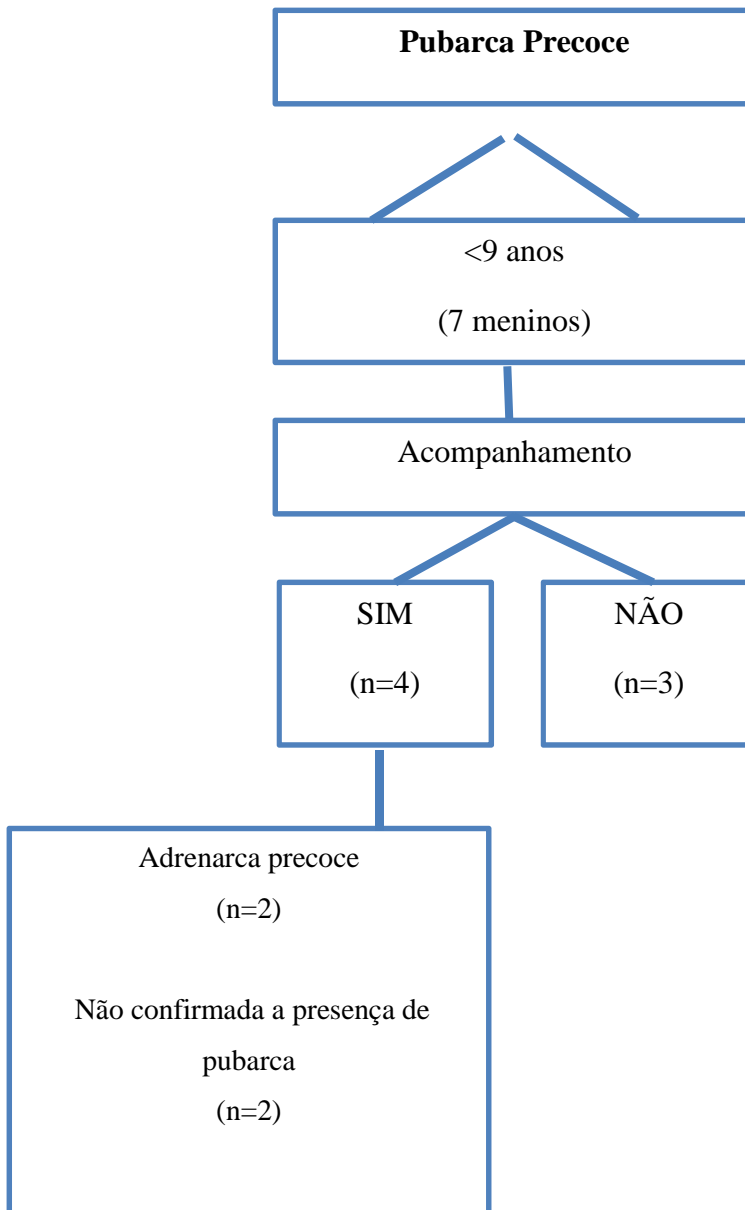
Classe social	n ₁	Característica avaliada (anos)	
		Estádio G2	Pubarca
Alta	41	4 (9,7) 12,45 ± 0,70 (11,33;13,57)	109 (61,6) 11,17 ± 1,72 (10,84;11,49)
Média	287	36 (12,5) 11,52 ± 1,0 (11,17;11,86)	30 (42,2) 11,33 ± 1,58 (10,74;11,92)
Baixa	102	16 (15,6) 11,59 ± 1,73 (10,55;12,64)	94 (51,6) 10,87 ± 1,34 (10,60;11,15)

N₁=número de sujeitos de acordo com a classe social; n₂ (%)=número de sujeitos que apresentaram a característica avaliada e porcentagem em relação ao total de sujeitos da respectiva classe social. DP=desvio padrão; IC95%=intervalo de confiança a 95% para a média. Realizado teste Kruskal-Wallis para estágio G2 ($p=0,17$) e pubarca ($p=0,57$).

Foram chamados para avaliação específica no Serviço Ambulatorial de Endocrinologia do Hospital Universitário da UFTM os meninos que foram identificados como precoces em relação aos pelos pubianos. Considerando a gonadarca pelo método de identificação nas fotos do estadiamento de Tanner, nenhum menino apresentou este sinal em idade inadequada. Considerando a medida do orquidômetro, 7 meninos marcaram o correspondente a volume testicular de pelo menos 4 mL, porém, em nenhum, após avaliação médica, foi confirmado este valor.

Assim, foram considerados inicialmente como portadores de pubarca precoce atual ou pregressa, 7 meninos. Entre estes, 3 não compareceram à consulta marcada. Entre os 4 restantes, 2 foram diagnosticados como portadores de adrenarca precoce e nos demais não foi confirmada a presença de pubarca pelo examinador. Estes dados estão representados no organograma 2.

Organograma 2- Avaliação dos participantes considerados precoces de acordo com a idade da pubarca.



5.3.3- Avaliação de estilo de vida e eventos puberais:

Os meninos foram investigados de acordo com o tempo gasto em atividades de lazer ativa e sedentária e atividade física nos diferentes estádios puberais. Estes dados estão representados na tabela 26.

Tabela 26- Tempo gasto em lazer e atividade física segundo o estadiamento puberal em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estádio puberal	n (%)	Tipo de lazer (horas/sem) média±DP		Atividade física (horas/semana) média±DP
		Lazer ativo	Lazer sedentário	
G1	193 (44,9)	7,8 ± 7,7 ^{ab}	30,3 ± 15,2 ^c	1,9 ± 1,6 ^e
G2	56 (13,0)	10,2 ± 9,1 ^b	36,7 ± 20 ^{cd}	2,6 ± 3,1 ^{ef}
G3	41 (9,5)	9,7 ± 6,8 ^b	36 ± 14,1 ^{cd}	2,8 ± 2,8 ^{ef}
G4	97 (22,6)	7,6 ± 11,7 ^a	39,7 ± 19,4 ^d	3,3 ± 3,1 ^f
G5	43 (10,0)	4,8 ± 4,6 ^a	37,2 ± 17,2 ^{cd}	3,7 ± 3,4 ^f

DP=desvio padrão , n(%)=número de sujeitos e porcentagem de acordo com o total.*Letras diferentes significam que houve diferença estatística considerando $p < 0,05$. A interpretação deve ser feita por coluna, ou seja por variável avaliada. † $a \neq b$ (teste Kruskal-Wallis: $H \{4, n=389\} = 19,54; p = 0,0006$); $c \neq d$ (teste Kruskal-Wallis; $p = 0,0007$); $e \neq f$ (teste Kruskal-Wallis $p = 0,0003$)

Não foi realizada a avaliação dos meninos de acordo com presença de eventos puberais ocorridos precocemente e características categóricas gerais como antropometria ao nascimento, adequação do peso e composição corporal, etnia/cor da pele, classe econômica, nível de atividade física e ingestão de alimentos industrializados, a exemplo do que foi feito nas meninas. Isto porque o número de meninos confirmados terem sido precoces ($n=2$) foi tão pequeno que impossibilita a realização de testes estatísticos utilizados para este tipo de análise como o teste do qui-quadrado ou teste de Fisher.

5.3.4- Comparações e correlações entre eventos puberais e antropometria dos escolares avaliados e de seus pais:

A idade da pubarca nos meninos foi comparada com a idade do mesmo evento em seus pais e mães como representado na tabela 27. Entre 233 meninos que relataram a presença de pubarca, 157 (67,4%) também relataram a idade do aparecimento de pelos pubianos em suas mães e 126 (54,1%) em seus pais. A média de idade da pubarca dos filhos foi mais adiantada do que a média de idade da pubarca do pai (teste de Wilcoxon, $p < 0,0001$) e da mãe (teste de Wilcoxon, $p < 0,0001$).

Tabela 27- Comparação entre a idade da pubarca de meninos escolares da cidade de Uberaba e a de seus pais, avaliadas no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Grupo	Pubarca		
	Idade (anos) média±DP (IC95%)	n (%)	<i>p</i>
Estudantes	11,07 ± 1,56 (10,87;11,27)	233 (100)	-
Pai	12,14 ± 1,41* (11,95;12,33)	126 (54,1)	<0,001
Mãe	11,70 ± 1,49* (11,53;11,87)	157 (67,4)	<0,001

*Teste de Wilcoxon; $p < 0,05$. Média±DP=média ±desvio padrão;IC95%=intervalo de confiança a 95% para a média.

Quanto à antropometria, foi avaliado o z escore para altura em cada estágio puberal dos filhos e comparado em relação ao z escore da altura dos pais, das mães e da altura alvo calculada. Estes dados estão descritos na tabela 28. A média de z escore dos filhos foi maior do que a média do z escore dos respectivos pais, mães e altura alvo apenas nos estádios G1e G4 (teste de Wilcoxon, $p < 0,0001$). À avaliação da amostra total, independente do estágio puberal, esta diferença também foi identificada (teste de Wilcoxon, $p < 0,0001$). Porém, nos demais estádios, não houve diferença significativa entre z escore de altura de filhos e pais.

Tabela 28- Escore z da altura dos filhos e relação com escore z da altura dos pais segundo o estágio puberal de Tanner em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Estádio Puberal	z escore altura média±DP n=430	z escore alt mãe média±DP n=360	<i>p</i>	z escore alt pai média±DP n=337	<i>p</i>	z escore alt alvo média±DP n=332	<i>p</i>
G1	0,36 ± 1,09	- 0,02 ± 1,17*	< 0,0001	-0,22 ± 1,06*	< 0,0001	-0,13 ± 0,78*	< 0,0001
G2	0,19 ± 1,13	- 0,15 ± 1,03	0,11	- 0,11 ± 0,97	0,25	- 0,12 ± 0,76	0,12
G3	0,08 ± 1,01	- 0,22 ± 0,98	0,21	- 0,23 ± 1,06	0,08	- 0,21 ± 0,73	0,09
G4	0,35 ± 0,97	- 0,40 ± 0,91*	< 0,0001	- 0,25 ± 1,2*	< 0,0001	- 0,32 ± 0,73*	< 0,0001
G5	0,14 ± 1,28	0,06 ± 1,07	0,66	- 0,09 ± 1,17	0,07	- 0,09 ± 0,84	0,09
Total	0,29 ± 1,08	- 0,14 ± 1,07*	< 0,0001	- 0,20 ± 1,09*	< 0,0001	- 0,18 ± 0,77*	< 0,0001

*Teste de Wilcoxon; $p < 0,05$. Alt=altura; média±DP=média ±desvio padrão.

A exemplo da análise realizada nas meninas, foram investigadas, entre os meninos, possíveis correlações entre a idade de aparecimento dos eventos puberais (pubarca e idade no estágio G2) entre si e entre características antropométricas dos escolares participantes do estudo, bem como idade dos mesmos eventos em seus pais e mães quando pertinente.

Foi encontrada forte correlação positiva entre idade no estágio G2 e pubarca ($r=0,7$; $p<0,05$), pelos axilares ($r=0,7$; $p<0,05$) e pelos faciais ($r=0,9$; $p<0,05$). Forte correlação também foi encontrada entre pubarca e pelos axilares ($r=0,7$; $p<0,05$). Correlações positivas moderadas foram encontradas entre idade no estágio G2 e peso corporal ($r=0,4$, $p<0,05$), pubarca da mãe ($r=0,4$; $p<0,05$) e menarca da mãe ($r=0,5$; $p<0,05$). Em relação à pubarca, foram encontradas correlações moderadas e positivas em relação à mudança de voz ($r=0,6$; $p<0,05$), pelos faciais ($r=0,5$; $p<0,05$) e menarca da mãe ($r=0,5$; $p<0,05$). Correlação fraca esteve presente entre pubarca e peso corporal ($r=0,3$; $p<0,05$) e pubarca e peso ao nascimento ($r=0,1$; $p<0,05$). Estes resultados foram descritos na tabela 29.

Tabela 29- Correlação entre idade de aparecimento das características sexuais secundárias e antropometria de uma amostra de meninos escolares e de seus pais avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013 na cidade de Uberaba.

Característica	Estádio G2 n=56			Pubarca n=268		
	Correlação (r)			Correlação (r)		
	Fraca	Moderada	Forte	Fraca	Moderada	Forte
Estádio G2	-	-	-	-	-	0,7
Pubarca	-	-	0,7	-	-	-
Pelos axilares	-	-	0,7	-	-	0,7
Mudança de voz	-	-	-	-	0,6	-
Pelos faciais	-	-	0,9	-	0,5	-
Peso	-	0,4	-	0,3	-	-
z escore IMC	-	-	-	-	-	-
% GC	-	-	-	-	-	-
Peso ao nascimento	-	-	-	0,1	-	-
Pubarca da mãe	-	0,4	-	-	-	-
Pubarca do pai	-	-	-	-	-	-
Menarca da mãe	-	0,5	-	-	0,5	-

r = coeficiente de correlação de Spearman, $p < 0,05$. Força da correlação conforme J. R. Landis e G. G. Koch (1977): $0,1 < r < 0,4$ (fraca); $0,4 < r < 0,7$ (moderada); $0,7 < r < 1,0$ (forte). PTM: período entre telarca e menarca; z escore IMC: escore z para índice de massa corporal; %GC: porcentagem de gordura corporal.

5.4 - Autoavaliação do estadiamento de Tanner utilizando o questionário da pesquisa, fotos e orquidômetro.

Em relação ao estadiamento de mamas foram examinadas 35 meninas, sendo que a examinadora classificou 8 meninas como pertencentes ao estágio M1, 7 ao M2, 1 ao M3, 11 ao M4 e 8 ao estágio M5. Obteve-se uma taxa geral de concordância entre pesquisador/sujeito em 57,1% (n=20) das observações, com valor de Kappa geral de 0,476 e ponderado de 0,610.

O maior índice de concordância foi encontrado no estágio M1 ($Kappa=0,85$) e o menor no estágio M3 ($Kappa=0,157$).

Quanto ao estadiamento de pelos nas meninas, foram classificadas pela examinadora 8 meninas como pertencentes ao estágio P1, 5 ao estágio P2, 3 ao P3, 8 ao P4 e 11 ao estágio P5. A taxa de concordância em relação a esta característica ocorreu em 68,6% ($n=24$) das observações. O valor de Kappa geral foi de 0,608 e o Kappa ponderado de 0,772. Novamente a melhor concordância ocorreu no estágio P1 ($Kappa=0,922$) e a pior no estágio P3 ($Kappa=0,273$).

Entre os meninos, a examinadora classificou a amostra de acordo com estágio de Tanner para pelos e genitais em um total de 37 participantes, sendo que 20 meninos foram classificados como pertencentes ao estágio P1 e 23 ao G1, 7 ao estágio P2 e 4 ao estágio G2, 1 ao estágio P3 e 5 ao G3, 4 ao P4 e 1 ao G4 e finalmente 4 ao estágio P5 e 3 ao estágio G5. Adicionalmente, o estadiamento puberal segundo o volume testicular pelo orquidômetro classificou os meninos em estádios O1 ($n=23$), O2 ($n=4$), O3 ($n=4$), O4 ($n=1$) e O5 ($n=4$). A concordância entre examinador/sujeito foi de 75% ($n=27$) para Tanner pelos, 61,1% ($n=22$) para Tanner genitais e 47,22% ($n=17$) para uso do orquidômetro. O valor de Kappa geral e geral ponderado encontrados foram de 0,631 e 0,817 para pelos, 0,40 e 0,533 para genitais, 0,322 e 0,495 para o orquidômetro. À avaliação por estadiamento, a melhor concordância ocorreu no estágio P1 ($Kappa=0,78$), G3 ($Kappa=0,679$) e O4 ($Kappa=0,478$). Por outro lado, a pior concordância ocorreu nos estadiamentos P3 ($Kappa=0,372$), G2 ($Kappa=0,124$) e O2 ($Kappa=0,194$).

Os resultados em relação aos valores de Kappa estão representados nas tabelas 30 e 31

Tabela 30- Valores de Kappa por estadiamento puberal em meninas escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013

Característica avaliada	Estádios Puberais										Total
	1		2		3		4		5		
	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p	Kappa/ IC95%
Mamas	8 (22,8)		7 (20,0)		1 (2,9)		11 (31,5)		8 (22,8)		35 (100)
	0,85	<0,001	0,40	0,016	0,157	0,08	0,38	0,012	0,48	<0,001	0,48*
	0,52-1,0		0,07-0,74		0,02-0,33		0,08-0,67		0,20-0,77		0,33-0,62
Pelos	8 (22,8)		5 (14,3)		3 (8,6)		8 (22,8)		11(31,5)		35 (100)
	0,92	<0,001	0,68	<0,001	0,05	0,056	0,35	0,033	0,40	<0,001	0,608*
	0,59-1,0		0,35-1,0		0,01-0,56		0,03-0,74		0,07-0,74		0,45-0,77

N (%)=número e porcentagem de sujeitos em cada categoria segundo examinador. IC95%= intervalo de confiança a 95% para o valor de Kappa. *p<0,001

Tabela 31- Valores de Kappa por estadiamento puberal em meninos escolares da cidade de Uberaba avaliados no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2013.

Característica avaliada	Estádios Puberais										Total
	1		2		3		4		5		
	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p	Kappa/ IC95%
Genitais	23 (63,9)		4 (11,1)		5 (13,9)		1 (2,8)		3 (8,3)		36 (100)
	0,343	0,029	0,124	0,371	0,679	<0,001	1,0	<0,001	0,478	0,001	0,40*
	0,03-0,65		- 0,15-0,39		0,35-1,0		0,67-0,1,0		0,20-0,76		0,20-0,58
Pelos	20 (55,6)		7 (19,4)		1 (2,8)		4 (11,1)		4 (11,1)		36 (100)
	0,78	<0,001	0,619	<0,001	0,372	0,004	0,437	0,009	0,64	<0,001	0,631*
	0,46-1,0		0,30-0,94		0,12-0,63		0,11-0,76		0,35-0,94		0,44-0,81
Orquidômetro	23 (63,9)		4 (11,1)		4 (11,1)		1 (2,8)		4 (11,1)		36 (100)
	0,278	0,016	0,194	0,116	0,308	0,058	0,48	0,001	0,62	<0,001	0,322*
	0,05-0,50		- 0,04-0,44		- 0,01-0,63		0,2-0,76		0,30-0,94		0,17-0,47

N (%)=número e porcentagem de sujeitos em cada categoria segundo examinador. IC95%= intervalo de confiança a 95% para o valor de Kappa. *p<0,001

6 - DISCUSSÃO

Clínicos e pediatras com atuação em Endocrinologia Pediátrica deparam-se constantemente com a dúvida se as meninas tendem a iniciar e evoluir a puberdade mais cedo do que o esperado baseado nos critérios descritos por Marshall e Tanner (1969) e se este fenômeno, denominado na literatura como “tendência secular” à ocorrência mais precoce da puberdade, se estende aos meninos. Estas questões foram a principal inspiração para realização deste estudo

À luz destas questões, verificou-se nesta pesquisa, que o início da puberdade tanto em meninas quanto em meninos, bem como a idade da menarca ocorreu mais cedo do que relatado em pesquisas anteriores realizadas sobre este tema seja em países estrangeiros, seja no Brasil. (DUARTE, 1993; MARSHALL; TANNER, 1969; MARSHALL; TANNER, 1970; COLLI, 1984). No entanto, alguns dados foram concordantes aos achados de estudos mais recentes que encontraram uma menor idade de aparecimento das características sexuais secundárias em crianças e adolescentes, o mesmo ocorrendo em relação à menarca. (HERMAN-GIDDENS et al., 1997; HERMAN-GIDDENS et al., 2012; LAGO et al., 2003; ONG; AHMED; DUNGER, 2006; CASTILHO, 2012).

Na literatura mundial os estudos clássicos relacionados a este tema foram realizados por Marshall e Tanner (1969; 1970) e Herman-Giddens et al. (1997; 2012). Os primeiros foram importantes por retratar resultados de um estudo longitudinal, cujos parâmetros encontrados em relação ao início e evolução da puberdade são utilizados como referência clínica e científica até os dias de hoje. No entanto, os dois últimos levantaram uma questão que vinha sendo observada mundialmente, relacionada à diminuição da idade de início dos eventos puberais e encontrada pelos autores primeiramente em meninas e posteriormente em meninos.

Ao comparar os resultados encontrados na amostra de meninas avaliadas na presente pesquisa com aqueles encontrados nos dois trabalhos clássicos referidos notou-se que a média de idade do surgimento da telarca foi semelhante à encontrada por Herman-Giddens et al. (1997) em meninas brancas, ou seja, ocorreu em idade menor do que se esperava considerando os resultados de Marshall e Tanner (1969). O mesmo ocorreu em relação à pubarca, sendo encontrada mais cedo do que o esperado pelos critérios clássicos descritos pelos últimos autores. Em relação à menarca os dados revelaram a menor média de idade entre as meninas da amostra desta pesquisa quando comparada tanto com os resultados de Marshall e Tanner (1969) quanto com os de Herman-Giddens et al. (1997). Além disso, o

intervalo de tempo entre as idades da telarca e menarca também foi menor em comparação ao encontrado pelos primeiros autores.

Estes resultados apontam contra a observação de Colli (1985) citado por Duarte (1993) em um artigo de revisão, que encontrou idade de início da puberdade entre as meninas semelhante a outros estudos mundiais, porém, de evolução mais lenta em relação ao desenvolvimento das mamas. No entanto, o estudo foi realizado na década de 70, ou seja, há mais de 30 anos antes desta pesquisa, o que contribui para o questionamento de que nossas crianças podem estar, a exemplo de outras populações, passando pelo fenômeno de tendência secular a um início mais cedo da puberdade. Além disso, pode estar ocorrendo um processo de aceleração do desenvolvimento puberal, culminando com uma menarca mais precoce.

Considerando a relevância desta questão, destaca-se que, na revisão realizada por Duarte (1993), a média de idade da menarca em vários estudos brasileiros variou de 12,20 a 13,98 anos. Em um dos mais relevantes, realizado pelo Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde (INAN, 1990-Instituto nacional de alimentação e nutrição, 1990. Perfil de Crescimento da População Brasileira de 0 a 25 anos. Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. Brasília: Ministério da saúde.) foram avaliadas cerca de 7087 mulheres entre 10 e 19 anos e encontrou-se mediana para a menarca de 13,2 anos. Este valor foi menor do que a média revista por Hegg e Levy (1977) que reportaram valores em torno de 14 anos em artigos publicados entre 1912 e 1937, evidenciando uma real tendência a diminuição da idade deste evento.

Em um estudo longitudinal mais recente realizado em Ilhabela, Farias et al (2012) avaliaram 1002 escolares de ambos os sexos distribuídos em uma amostra inicial cujos dados foram colhidos em 1990/1991, intermediária com dados colhidos em 2000/2001 e uma amostra recente avaliada em 2009/2010. Em relação às meninas, a pesquisa detectou uma tendência secular nula nos estádios de maturação sexual tanto para pelos, quanto para mamas. O mesmo ocorreu em relação à menarca. No entanto, em comparação aos dados de Colli (1985) citado por Duarte (1993), as médias encontradas por Farias et al (2012) em relação ao desenvolvimento de pelos e mamas foram menores, novamente levantando a questão de uma possível diminuição na idade de início da puberdade em nosso País.

Com base nestes achados, apesar de estudos realizados em países desenvolvidos relatarem uma estabilização ou mais lenta progressão no adiantamento da idade da menarca, os dados talvez não pudessem ser extrapolados para países em desenvolvimento como o Brasil. (ONG; AHMED; DUNGER, 2006; NICHOLS et al, 2006). Isto porque se sabe que a idade da menarca é um marcador de desenvolvimento de uma população, ou seja, melhores

condições de saúde, nutrição e nível sócio econômico estão diretamente relacionadas a ocorrência deste evento em uma idade menor. (ONG; AHMED; DUNGER, 2006; TAVARES, 2000; LEHMANN, A; SCHEFFLER, C; HERMANUSSEN, M, 2014).

Na presente pesquisa, a média de idade encontrada para a menarca foi menor do que a relatada pela maioria dos estudos nacionais. (DUARTE, 1993; TAVARES, 2000; CASTILHO et al, 2012; SOUZA et al, 1996; BORGES; SCHWARZTBACH, 2003; HEGG; LEVY, 1974; LAGO, 2003 KLUG, D. P.; FONSECA, P. H. S., 2006) Este dado pode refletir a melhora das condições sócio-econômicas ocorridas nas últimas décadas em nossa população. Porém, a idade da menarca encontrada neste trabalho também difere e é menor em relação à maioria dos trabalhos estrangeiros, incluindo o de Herman-Guidens (1997). (WALVOORD, 2010; REYNOLDS; WINES, 1948; LEE, 1980; FREEDMAN, 2002).

Assim, sendo o Brasil um país ainda em desenvolvimento e com condições sócio-econômicas melhores do que no passado mas ainda sub ótimas, o que levaria esta amostra de meninas a menstruarem tão mais cedo? Concorrente a esta questão, destaca-se que 95% das escolares no presente trabalho apresentaram o primeiro sinal de puberdade entre 7 e 13 anos e menarca entre 9,0 e 14,0 anos, sendo os limites inferiores encontrados também menores do que os considerados classicamente normais. (MARSHALL; TANNER, 1969) Além disso, uma relativamente elevada porcentagem da amostra relatou ter iniciado puberdade antes dos 8 anos de idade segundo método recordatório e, no mesmo período houve alta frequência de meninas que apresentavam características sexuais secundárias segundo o *status quo*, confirmando o primeiro resultado.

Não obstante ser possível um viés já que estes dados foram auto relatados pelas participantes, uma característica que poderia explicar parte destes resultados foi a alta prevalência de sobrepeso e obesidade encontrada na amostra desta pesquisa e a elevada frequência de participantes pertencentes às classes média e alta em conjunto.

Concomitante ao alto índice de excesso de peso na amostra da atual pesquisa foi encontrada associação entre obesidade e os eventos telarca, pubarca e menarca precoces. Vários outros estudos relacionam o excesso de peso a um adiantamento na idade do início da puberdade e da menarca. (ROSENFELD, 2009; FREEDMAN et al, 2002; CHRISTENSEN et al, 2010; OLIVEIRA; VEIGA, 2005; PASQUARELLI et al, 2010; WAN et al 2012). Biologicamente isto seria plausível visto que o tecido adiposo é considerado também um tecido endócrino com capacidade de aromatização periférica de andrógenos a estrógenos. (KAPLOWITZ, 2008). Além disso, a possibilidade de encontrar-se níveis elevados de leptina nas pessoas obesas poderia acelerar o processo de início da puberdade, visto que trabalhos

mostram a ligação da leptina em um papel permissivo para a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas (CHOI; YOO, 2013).

Não obstante na presente pesquisa, limitada por ser um estudo transversal, não ser possível definir relação causal, nem tão pouco a via desta relação (obesidade causa puberdade precoce ou puberdade mais precoce leva à obesidade?), estudos longitudinais também a confirmaram. Anderson e Must (2005) avaliaram o declínio na idade da menarca em uma década baseados em dados de duas grandes pesquisas populacionais realizadas nos USA: o NHANES III (1988-1994) e NHANES (1999-2002). Os autores encontraram que meninas com sobrepeso (percentil 85) tiveram 2,4 vezes maior probabilidade de apresentar menarca do que meninas da mesma idade e peso normal (percentil 50). Considerando apenas dados do NHANES III, Rosenfield et al (2009) também relataram que o excesso de peso foi associado a maior chance para encontrar-se no estágio M2 e P2 na idade de 8 anos (OR=3,86 e 4,5, respectivamente). Wan et al 2012, no estudo longitudinal Fels, encontraram que maior IMC na idade de 2 a 7 anos prediz uma menor idade no início da puberdade, especialmente em relação à telarca.

Logo, os resultados descritos por este e demais estudos contribuem para a necessidade de intervenção não apenas individual, mas à implementação de políticas de saúde pública, já que a obesidade é um fator de prevalência preocupante e com consequências diversas sobre a saúde do ser humano.

Considerando possíveis intervenções, foi avaliado como estas crianças se comportam em relação a atividades de lazer e atividade física programada ao longo da puberdade. Encontramos que as meninas diminuem o tempo gasto em atividades de lazer ativo neste período da vida e, ao contrário, aumentam atividades de lazer sedentário. Não houve diferença em relação à atividade física programada, logo, há uma diminuição total de atividades que levem ao gasto energético.

Concomitante a isto, as meninas apresentaram aumento progressivo de peso e porcentagem de gordura corporal ao longo do desenvolvimento puberal. Estes relevantes resultados contribuem para a importância de se estudar a realização de programação e estímulo à atividade física em meninas que já iniciaram puberdade, tanto do ponto de vista da prática clínica quanto populacional.

Ainda dentro deste contexto, em um estudo recente brasileiro, Castilho et al (2012), confirmaram uma tendência secular à diminuição, em média, de 3,24 meses na idade da menarca após 1 década em adolescentes da cidade de Campinas, chegando a 5,76 meses entre meninas com elevado IMC. Observação interessante em seus resultados é de que mesmo entre

meninas magras também se encontrou uma tendência secular à diminuição na menarca, sugerindo o envolvimento de outros fatores além do aumento do peso.

Neste sentido, um aspecto importante a ser considerado seria o nível sócio econômico das participantes de qualquer estudo relativo ao tema puberdade. Na presente pesquisa foi encontrada, ao contrário do que esperado, menor idade da telarca em meninas de nível sócio econômico baixo em relação a meninas de nível sócio econômico elevado, apesar de não terem sido encontradas diferenças para a idade da pubarca e menarca.

Ao contrário, em um estudo realizado na cidade de Cascavel por Roman et al (2009) a idade da menarca em meninas de classe sócio econômica alta foi discretamente menor, mas estatisticamente significativo do que em meninas de classe baixa. No entanto, estes dados foram conflitantes aos relatados por Serassuelo et al (2006) que encontraram menor frequência de menarca entre meninas de nível sócio econômico alto em relação a meninas de nível sócio econômico médio e baixo. Junqueira et al (2003) no estudo Pró -Saúde encontrou em uma população de 2053 mulheres nascidas no período de 1931 e 1977 uma queda de 2,4 meses por década na idade da menarca. Além disso, entre aquelas provenientes de famílias cujos pais tinham menor escolaridade, a queda foi ainda maior, chegando a 3,6 meses por década. Este achado contribui para a hipótese de que o nível sócio econômico não só está diretamente relacionado à idade da menarca mas também ao maior ou menor impacto na mudança temporal deste evento de acordo com as condições econômicas da população estudada.

Este impacto pode ter ocorrido na população do presente trabalho já que na última década o poder de compra e acesso aos serviços de saúde no Brasil melhoraram em grande escala principalmente entre as classes menos privilegiadas (CORTES, 2010).

Outra característica importante que poderia refletir diferenças no “timing” da puberdade, fato confirmado por outros autores, seria a etnia (SUN et al, 2002; HERMAN-GIDDENS ET AL 1997). Sendo assim, neste trabalho foi realizada uma avaliação estratificada da amostra de acordo com a cor da pele das participantes.

Vale ressaltar que em nosso país, ao longo da história, ocorreu uma intensa miscigenação étnica, dificultando a classificação precisa de nossos habitantes em relação a estes parâmetros. Logo, se utilizou a cor da pele auto relatada para esta análise conforme sugerido por Faerstein et al (2005).

Foi encontrado que as meninas negras deste estudo iniciam puberdade mais cedo do que as não brancas/não negras e brancas, porém, todas apresentam menarca na mesma idade. Isto sugere que, apesar das meninas negras poderem iniciar a puberdade mais cedo, sua

evolução é mais lenta até a menarca. Outros autores como Herman-Guidens et al (1997) também relataram um início mais precoce das características sexuais secundárias entre as meninas negras, sem, no entanto, encontrar diferença em relação à idade da menarca. Ao contrário, pesquisadores do estudo Bogalusa que avaliaram conjuntamente 7 estudos transversais realizados entre a década de 70 e 90, tendo sido uma parte da amostra acompanhada longitudinalmente, encontraram menor idade da menarca em meninas negras do que em meninas brancas, bem como um maior impacto da tendência secular na diminuição deste evento entre as primeiras. (FREEDMAN et al, 2002). Podem ter encontrado tal diferença, ao contrário da atual pesquisa, por ter sido um estudo de maior porte (cerca de 13.000 observações) e, em parte, longitudinal.

Porém, ainda em relação às diferenças étnicas, na presente pesquisa encontrou-se que as médias de idade da telarca e pubarca foram maiores do que as médias relatadas na amostra de meninas negras avaliadas por Herman-Guidens et al (1997), mas menor do que as médias de tais eventos nas meninas brancas avaliadas pelos mesmos autores. Estes valores intermediários encontrados podem ter ocorrido exatamente pela característica miscigenada de nossa população, além do menor número de meninas negras na amostra desta pesquisa.

Em relação ao estudo clássico de Marshall e Tanner (1965), todas as características avaliadas neste trabalho foram mais precoces. Certamente também contribuíram para isto as diferenças étnicas, já que as características genéticas e raciais das meninas desta amostra são indiscutivelmente diferentes daquelas das garotas britânicas avaliadas por estes autores. Além disso, a diferente metodologia (longitudinal misto x transversal), bem como o grande intervalo de tempo entre uma pesquisa e outra, reconhecendo a tendência secular na diminuição da idade de desenvolvimento das características sexuais secundárias, podem ter contribuído para os resultados.

Além dos fatores acima discutidos, outros também podem influenciar a idade do início da puberdade e da menarca desde condições climáticas até relações intrafamiliares, poluição, localização geográfica, doenças crônicas e infecções recorrentes, genética, características antropométricas ao nascimento e nos primeiros anos de vida, alimentação e exposição à desreguladores endócrinos.(CASTELLANO et al, 2011; MARTÍNEZ et al, 2010; GLUCKMAN et al, 2006; BEM; PETROSK, 1988; LOUIS et al, 2008; CHOI; YOO, 2013). Os mesmos poderiam parcialmente explicar as diferenças encontradas entre os vários trabalhos realizados sobre este tema, incluindo os resultados desta pesquisa.

Assim, no presente estudo, alguns fatores antropométricos e relacionados à alimentação e estilo de vida foram comparados entre meninas que apresentaram eventos

puberais precoces e meninas que os iniciaram em idade normal. Não foi encontrado, neste estudo, associação de eventos puberais iniciados precocemente e outros fatores estudados como porcentagem de gordura corporal, características quanto ao peso e idade gestacional ao nascimento, etnia/cor da pele ou nível de atividade física. Estes resultados podem ter ocorrido devido à característica transversal do estudo com suas conhecidas limitações, visto que as variáveis analisadas em um ponto isolado no tempo podem não coincidir com o momento em que os eventos ocorreram. No entanto, apesar de se conhecer a possibilidade destas associações a complexidade do mecanismo implicado no amadurecimento do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas, ainda parcialmente desconhecido, pode explicar diferenças populacionais em relação à magnitude com a qual fatores diversos poderiam influenciar neste gatilho.

Ainda dentro deste contexto, também foi estudada a associação entre uso de produtos industrializados e eventos puberais precoces. Por prováveis motivos já anteriormente discutidos, não se encontrou diferença entre estes eventos e consumo de conservas, enlatados, embutidos, molhos, caldos ou produtos dietéticos.

No entanto, surpreendentemente, o uso de temperos industrializados foi negativamente associado ao início precoce de telarca e pubarca, mas não de menarca. Não foi encontrada uma explicação fisiológica para este resultado, porém, estudos mostram que desreguladores endócrinos podem levar ao adiantamento da puberdade, mas também ao atraso da mesma. (ALVES et al, 2007; ROGAN; RAGAN, 2007) Assim, se pesquisas futuras confirmarem esta associação, seria plausível o estudo bioquímico aprofundado do possível desregulador endócrino contido neste tipo de produto que eventualmente “protegesse” contra a puberdade precoce nas meninas.

Baseados em todos os resultados desta pesquisa discutidos até o momento, apesar dos mesmos contribuir teoricamente para a questão levantada pela LWPES- *Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society* em 1999 sobre a necessidade de se diminuir o limite de idade considerada normal para o início da puberdade, acredita-se que mais importante do que definir um novo valor de corte para investigação de precocidade puberal seria, além de entender os fatores responsáveis por estas mudanças, conhecer se há diferença entre a gravidade de uma puberdade iniciada antes dos sete anos em relação a puberdade entre sete e oito anos.

Considerando esta questão, à avaliação clínica e laboratorial das meninas que apresentaram os primeiros sinais puberais de acordo com os diferentes critérios, encontramos que em ambas faixas etárias consideradas precoces existe a probabilidade de ocorrer desde

quadro benigno de telarca precoce isolada até quadro patológico de PPC ou PPP. A idade de início pubertário aparentemente não diferenciou, por si só, a etiologia do distúrbio, o que concorda com a opinião de outros autores de que ainda seria cedo para a alteração dos valores de limite de idade para investigação de patologias em meninas. (SORENSEN et al, 2012; ONG; AHMED; DUNGER, 2006; WALVOORD, 2010)

Visto que a mesma discussão se estende atualmente aos meninos, se não em relação a propostas de mudanças para investigação, mas pelo menos em relação à observação de que entre eles também podem estar ocorrendo mais cedo os eventos puberais, os resultados da atual pesquisa revelaram esta tendência apesar de menor magnitude do que o encontrado em meninas. (KARPATI et al, 2002; HERMAN-GUIDENS, 2012)

Ressalta-se que entre os meninos não há um evento tão plausível de ser medido e lembrado como a menarca nas meninas. Além disso, a primeira manifestação de puberdade, o aumento do volume testicular, pode não ser observado pela maior parte dos mesmos como ocorre com o primeiro sinal das meninas, a telarca, facilmente identificável. Estas características próprias do desenvolvimento puberal no sexo masculino faz com que os resultados encontrados em meninos sejam menos confiáveis e reprodutíveis entre os diversos estudos. Contribuem para isto também as diferentes metodologias utilizadas para esta medida, desde o uso de figuras ou fotos relativos ao estadiamento de Tanner pelo pesquisador ou por autoavaliação até medida do volume testicular com orquidômetro.

Quanto ao uso deste objeto, estudos consideram gonadarca quando volume testicular encontra-se $\geq 3\text{mL}$, enquanto outros consideram $\geq 4\text{ mL}$. (BIRO et al, 1995; HERMAN-GUIDENS, 2012). Na presente pesquisa, foi utilizado o método de autoavaliação por fotos do estadiamento de Tanner para classificar o estágio puberal dos participantes da amostra. Apesar de ter sido feita a autoavaliação dos meninos com o orquidômetro de anel modificado para volumes de 4, 8, 12 e 15 mL, houve baixa concordância deste método entre sujeito versus pesquisador, não tendo portanto sido utilizado para a análise estatística.

Porém, mesmo tendo ciência das limitações, neste trabalho, a amostra de meninos foi comparada a dos estudos de Harpenden Growth Study e PROS, a exemplo do que foi realizado entre as meninas. (MARSHALL; TANNER, 1970; HERMAN-GUIDENS et al, 2012). Assim, encontrou-se que, quando comparados aos grupos avaliados nestes trabalhos, os meninos da presente pesquisa apresentaram idade no estágio G2 semelhante ao primeiro estudo, não confirmando os dados encontrados por Herman-Guidens (2012) de tendência a menor idade da gonadarca do que o esperado. Também resultados diversos foram encontrados em relação a estes autores quanto a etnia. Enquanto os mesmos relataram menor idade da

gonadarca entre meninos afro-americanos e hispânicos comparados a meninos brancos, na atual amostra a diferença de idade entre as etnias estudadas foi nula.

As discordâncias descritas podem ser explicadas pelos métodos utilizados para a medida do parâmetro estudado, como parcialmente já discutido. Marshall e Tanner (1970) avaliaram 228 meninos de forma mista (n=99) e longitudinal (n=129), tendo sido tiradas fotos dos mesmos a cada 3 meses e vistas posteriormente por um único pesquisador que definiu o estágio puberal encontrado. Herman-Guidens (2012), por sua vez, fizeram avaliação ectoscópica através de figuras dos estádios de Tanner, mas também mediram o volume dos testículos. O resultado encontrado e comparado com este estudo foi feito em relação ao primeiro método utilizado por tais autores.

De interesse, os mesmos relataram dentro de cada grupo étnico avaliados divergências na idade da gonadarca de acordo com o método utilizado e volume gonadal considerado indicativo de puberdade. Assim, houve menor idade de gonadarca do que a encontrada pelo método de figuras de Tanner, ao considerar volume testicular $\geq 3\text{mL}$ em brancos ($9,95 \pm 2,44$ versus $10,14 \pm 2,18$) e em hispânicos ($9,63 \pm 2,39$ versus $10,04 \pm 1,83$) e maior quando considerado volume $\geq 4\text{ mL}$ em brancos ($11,46 \pm 1,97$ versus $10,14 \pm 2,18$), em hispânicos ($11,29 \pm 1,83$ versus $10,04 \pm 1,83$) e em negros ($11,75 \pm 1,83$ versus $9,14 \pm 2,10$). Estes resultados discordantes identificam possibilidade de sub ou superestimação na caracterização do estágio G2 dependendo do método e limite utilizado, o que já seria esperado e explicaria, mais uma vez, parte das diferenças encontradas entre os estudos.

Segundo Herman-Guidens (2006) a avaliação do pelo puberal em meninos seria melhor reprodutível e confiável pelo método visual, apesar de nem sempre retratar o início da puberdade em si, mas sim o fenômeno adrena. Porém, em relação a este parâmetro, a comparação entre o presente estudo, o de Marshall e Tanner (1970) e o de Hermann-Guidens et al (2012), mostrou médias de idade diferentes entre todos os grupos avaliados. Portanto, a menor idade encontrada para a pubarca ocorreu entre os meninos afro-americanos estudados pelos últimos autores, seguidos pelos meninos hispânicos e brancos americanos da mesma amostra, meninos brasileiros da amostra da presente pesquisa e, finalmente, meninos britânicos avaliados pelos primeiros autores.

Estes resultados, ao contrário do descrito para idade no estágio G2, contribuem para levantar a questão de que também possa estar ocorrendo início puberal mais cedo entre os meninos. Vale ressaltar que, apesar de a análise do pelo puberal ser relativamente um bom parâmetro, Marshall e Tanner (1970) acreditam que, na sua pesquisa, o estágio P2 pode ter

sido subestimado devido a possível não percepção pelo pesquisador de pelos pubianos em uma fase precoce, quando as fotografias poderiam não ser nítidas o bastante para esta análise.

Outros estudos são conflitantes em relação à possível tendência secular à diminuição da idade de aparecimento das características sexuais secundárias nos meninos. No Brasil, Farias et al (2012) encontraram diminuição na média de idade dos meninos apenas em relação aos estádios P3 e G4 em um período de 10 anos. Nos demais estádios, a tendência secular foi nula. Por outro lado, Papadimitriou et al (2011) não encontraram nenhuma evidência de diminuição da gonadarca entre meninos gregos avaliados nos anos de 1996 e 2007/2009. No entanto, houve diferença na idade da pubarca, coincidindo com os achados da presente pesquisa.

Aksglaede et al (2008), avaliaram uma coorte constituída por 21.612 meninos nascidos em Copenhague entre 1930 e 1969. Encontraram que a idade na qual os meninos atingem o início do estirão puberal do crescimento e o pico de velocidade de crescimento foi menor nos anos mais recentes, inferindo que ocorreu uma tendência secular à maturação sexual mais adiantada nesta população. No entanto, também encontraram que o período compreendido entre o início do estirão e o pico da velocidade de crescimento foi maior na última coorte, sugerindo que, apesar de iniciar mais cedo, a puberdade se estendeu por mais tempo ao longo dos anos.

Estes resultados foram concordantes com aqueles de Karpati et al (2002) que avaliaram os parâmetros puberais entre meninos de 3 pesquisas nacionais realizadas nos USA pelo *National Center for Health Statistics* compreendendo os estudos: HES II (1963-1965), HES III (1966-1970) e NHANES III (1988-1994). Encontraram que meninos avaliados no último estudo, iniciaram estágio 3 e 4 para gônadas e pelos em idade mais precoce do que meninos avaliados no HES III. Ao contrário, nos estádios G5 e P5, encontraram idade mais avançada no estudo mais recente. Isto indicaria que apesar da idade de aparecimento das características sexuais secundárias ter possivelmente diminuído ao longo dos anos, pode não ter ocorrido avanço na sua evolução.

Na atual pesquisa, comparações com estudos brasileiros são passíveis de críticas devido a diferenças metodológicas e impossibilidade para a análise estatística. No entanto, com reserva a estas críticas, em relação a dados revistos por Duarte (1993), a amostra avaliada parece ter iniciado pubarca e idade ao estágio G2 mais cedo do que a amostra de uma pesquisa brasileira realizada em 1985 na cidade de Santo André ($11,07 \pm 1,56$ versus $12,5 \pm 1,2$ e $11,2 \pm 1,77$ versus $12,0 \pm 1,3$, respectivamente). Estes resultados sugerem que a possibilidade de modificações no “timing” puberal entre meninos, inclusive no Brasil, pode

existir e deve ser melhor estudada. Concorrente a esta possibilidade, no presente estudo encontrou-se menor idade de início dos pelos pubianos do que o considerado normal para a pubarca entre os meninos, sendo que 95% da amostra apresentou esta característica entre 8,0 a 14,0 anos.

Assim, como nas meninas, faz-se necessário avaliar associações entre maior precocidade de surgimento das características sexuais secundárias em meninos e variáveis como IMC, etnia e classe social. No entanto, na presente pesquisa não foram encontradas diferenças entre estas características quanto a idade relatada da pubarca e idade dos participantes no estágio G2.

Em relação a estes resultados, a própria literatura é discordante quanto a possível associação de excesso de peso e maior precocidade dos eventos puberais em meninos. Mouritsen et al (2013) não encontraram associação entre idade mais precoce da gonadarca e IMC ou soma das pregas cutâneas em 90 meninos de classe alta avaliados na Dinamarca. Por outro lado, Schubert et al 2005 relataram que meninos com menor IMC tiveram maior probabilidade de apresentar gonadarca antes da pubarca. Arquitt et al (1991) também mostraram que meninos com maior IMC apresentam concomitantes níveis mais elevados de andrógenos. No entanto, Wang et al (2002) mostrou que maturação sexual avançada em adolescentes está associada a menor gordura subcutânea e IMC, questionando se a obesidade pode atrasar o início da puberdade em meninos.

Outro ponto a ser considerado, a associação entre idade de início puberal e classe social é uma avaliação muito escassa na literatura, não havendo estudos específicos sobre este tema. Na presente pesquisa este tipo de associação não foi encontrado. Outros fatores estudados por comparações de proporções como porcentagem de gordura corporal, características quanto ao peso e idade gestacional ao nascimento, etnia/cor da pele ou nível de atividade física nas meninas não foram avaliados em meninos por razões estatísticas devido ao pequeno número de participantes com aparecimento de eventos puberais precoces. Apenas 2 (0,4%) dos meninos apontaram pubarca na faixa etária de 8 anos pelo método *status quo* e 7 (3,2%) foram considerados portadores de pubarca precoce segundo recordatório da idade de aparecimento de pelos pubianos. Destes, em apenas dois foi confirmada a presença desta alteração, sendo diagnosticada adrenerca precoce.

Assim, os dados encontrados neste trabalho em relação à baixa prevalência de alterações puberais nos meninos antes de 9 anos de idade contrapõe aos resultados relativos a um menor limite inferior encontrado para a idade da pubarca considerando 95% da população estudada.

No entanto, independente dos questionamentos quanto à idade de início da puberdade, considera-se importante conhecer como ocorre a evolução deste fenômeno tanto em relação às próprias características puberais, quanto antropométricas, a fim de obter parâmetros para a prática clínica e científica.

Neste contexto, foram avaliados entre os meninos e meninas os parâmetros antropométricos e relacionados à constituição corporal dos participantes e comparados entre os diferentes estádios puberais.

Na amostra de meninos, encontrou-se média de idade crescente entre os estádios puberais iniciais, porém idade semelhante nos estádios G4 e G5 o que pode ser explicado pela inerente dificuldade na diferenciação entre estas duas classificações. Já nas meninas, como esperado, cada estágio ocorreu em uma idade diferente, em ordem crescente de acontecimentos

Quanto ao peso, os meninos apresentaram evolução crescente, porém z score para IMC semelhante em todos os estádios. Este resultado sugere que além do ganho de altura com consequente distribuição do peso, fisiologicamente os meninos poderiam estar substituindo massa gorda por massa magra ao longo da puberdade, o que implicaria na limitação em se usar o IMC como parâmetro de medida de gordura corporal neste gênero. Concorrente a esta observação, a porcentagem de gordura corporal aumentou com pico no estágio G3, retornando aos valores pré-puberais nos estádios 4 e 5.

Visando o conhecimento para intervenções futuras, avaliaram-se os meninos, conforme já relatado anteriormente para as meninas, quanto a hábitos relacionados à prática de lazer e atividade física. Encontrou-se que os participantes aumentaram o tempo gasto em lazer ativo até o estágio G3 com diferença nula entre o início e final da puberdade. De forma semelhante ocorreu em relação ao lazer sedentário, que foi maior no estágio G4, mas voltou aos valores pré-puberais no estágio G5. No entanto, houve aumento progressivo na prática de atividade física programada, ao contrário do encontrado entre as meninas, como discutido anteriormente.

À avaliação dos mesmos dados em meninas, observou-se que o peso neste grupo também aumenta ao longo da evolução puberal, porém o z score para o IMC diferiu apenas entre o estágio M2 (z score= 0,71) e os estádios M3 (z score=0,24) e M4 (z score=0,12). Isto sugere que no início da puberdade ocorre aumento proporcional de peso em relação à altura nas meninas, havendo retorno ao padrão pré-puberal nas fases finais. No entanto, ao avaliar a porcentagem de gordura corporal, nota-se que as meninas apresentam menor taxa na fase pré-puberal do que em todos os demais estádios. Ao final da puberdade, no estágio M5,

apresentam sua maior taxa de gordura corporal provavelmente consequente à produção de estrogênio e ao acúmulo progressivo de gordura mediado por este hormônio.

Quanto à altura, entre os meninos, há um aumento esperado e progressivo, apesar de não ter sido observada diferença estatística entre os estádios G2 e G3 e os estádios G4 e G5. O último resultado provavelmente deve-se a motivos discutidos anteriormente quanto às dificuldades no estadiamento ao final da puberdade. Quando avaliado o z score para altura, os meninos não apresentaram diferença, o que sugere que ocorreu um crescimento homogêneo e dentro do esperado entre os participantes do sexo masculino.

Ao longo do desenvolvimento das meninas percebeu-se, a exemplo dos meninos, semelhança de altura entre os dois últimos estádios puberais, indicando que a altura final ou quase final provavelmente é alcançada ainda no estágio M4. Ao contrário dos meninos, o z score da altura diferiu entre o estágio M5 e os demais, sendo progressivamente menor. Este resultado leva-nos a refletir que, pelo menos nesta população, podemos estar superestimando a altura final das meninas nos estádios pré-puberais e ao longo da puberdade. Entre as meninas classificadas no estágio M5, o z score para altura foi negativo (z score = - 0,28), ou seja, abaixo da média esperada pelos critérios da Organização Mundial de Saúde (2006). Aparentemente as meninas apresentam-se inicialmente mais altas do que o padrão da OMS (z score positivo nas fases M1 a M4), porém alcançam uma altura final menor do que a esperada. Este dado pode estar associado ao resultado encontrado neste estudo de uma tendência ao início da puberdade mais cedo entre as meninas avaliadas, acompanhada de uma evolução puberal mais rápida, o que poderia comprometer a altura final como relatado por Colli (1984) e Lago et al (2007).

Adicionalmente, tendo ciência de que fatores genéticos podem influenciar não só o início da puberdade mas também a antropometria do ser humano, outra pergunta que inspirou esta pesquisa foi: há correlações de eventos puberais dos pais com eventos dos filhos? Os filhos hoje são mais precoces ou mais altos do que os seus pais, confirmando não só a tendência secular à diminuição da idade dos parâmetros puberais, mas ao aumento estatural da população?

Dentro deste contexto, levando em consideração o z score para altura, meninos e meninas foram comparados a seus pais e altura alvo. Encontrou-se que, entre as meninas, o z score foi maior do que o de suas mães, pais e altura alvo até o estágio M4. No entanto, a diferença foi nula no estágio M5. Assim, mais uma vez, sugerindo a superestimativa da altura das meninas apenas nas fases pré-pubere e puberal inicial, sem identificar tendência secular a aumento da estatura neste grupo ao final da puberdade.

Considerando este contexto genético, por outro lado, as meninas apresentaram pubarca em idade mais precoce do que o relatado pelos seus pais e mães, bem como menarca também mais precoce do que a de suas mães. Este dado confirmaria uma tendência secular à diminuição do início da puberdade bem como de sua evolução entre as meninas.

Quanto aos meninos, observou-se diferença do z score para altura em relação aos pais somente nos estádios G1 e G4. Assim, também não foi confirmada a tendência secular a aumento de estatura entre os meninos. Além disso, na fase pré-puberal e no pico do estirão do crescimento que ocorre em G4 a altura dos mesmos também pode estar sendo superestimada. Adicionalmente, como encontrado no grupo de participantes do sexo feminino, houve menor idade da pubarca nos meninos em relação à idade do mesmo evento em seus pais e mães, caracterizando mais uma vez a possibilidade de tendência secular à diminuição do início da puberdade também entre os participantes do sexo masculino.

Os eventos pubarca, telarca e menarca nas meninas apresentaram correlações positivas com a idade da pubarca em pais e mães e menarca das mães. Esta relação é conhecida e já foi relatada anteriormente por outros autores (GAJDOS et al, 2010; TEHRANI et al, 2014), o que confirma o papel genético na determinação do início da puberdade.

No entanto, por ter sido encontrada uma correlação apenas moderada para eventos semelhantes (pubarca de filhos versus pubarca de pais e mães e menarca da filha versus menarca da mãe) e fraca para os demais, evidencia-se que, apesar da influência genética, a idade de início e evolução da puberdade provavelmente também apresentam correlações com o ambiente como já discutido de forma ampla ao longo desta tese. Este raciocínio se estende aos meninos já que também foram encontradas correlações positivas porém apenas moderadas com pubarca e menarca da mãe. Diferentemente das meninas, não houve correlação de qualquer evento puberal nos filhos com idade da pubarca dos seus pais. Estes resultados fazem refletir se a influência genética em relação ao início de eventos puberais nos meninos pode ter mais peso entre os genes das mães do que dos pais, o que sugeriria maior atenção a este fato na prática clínica e científica.

Correlações e interrelações entre os eventos puberais e características pessoais também foram realizadas e mostraram que no grupo de meninas houve certa homogeneidade entre o número de participantes nos vários estádios puberais tanto para pelos quanto para mamas, refletindo uma aceitação em participar do estudo independente do estadiamento presente. Entre os meninos, o grupo foi menos homogêneo, com pouca aderência no estágio 3 tanto para pelos quanto para genitais, refletindo um período de maior conflito com a própria imagem no adolescente por ser uma época de intermediárias mudanças.

Seguindo este contexto, o grupo de meninas apresentou menarca em todos os estádios de pelos, com predominância após o estádio P3. Nos estádios P4 e P5 quase a totalidade das participantes já haviam relatado este evento. Diferentemente, no estádio M1 de mamas nenhuma menina apresentou menarca, porém seguindo o ocorrido para pelos, em M3 mais da metade das mesmas já haviam relatado o evento, atingindo uma proporção maior do que 90% nos estádios M4 e M5.

As correlações encontradas quanto a idade dos eventos puberais entre si mostraram que quanto menor a idade da telarca, menor idade da pubarca (correlação forte). Ambos, pubarca e telarca também apresentaram correlação positiva com a idade da menarca, apesar de moderada. Ao contrário, apresentaram correlação negativa com o período entre telarca e menarca, ou seja, quanto mais cedo ocorrer telarca (correlação moderada) ou pubarca (correlação fraca), maior o tempo gasto para alcançar a menarca.

Assim, como já relatado por outros autores e revisto por Herman-Guidens (2006), apesar da telarca poder ocorrer mais cedo, o tempo para completar a puberdade pode não ter sido alterado na mesma proporção.

O início do aparecimento dos pelos axilares também foi um evento correlacionado a todos os outros, sendo fortemente positiva a correlação com pubarca, como esperado por trata-se de dois eventos relacionados ao fenômeno adrenarca. (ROSENFELD, R. L; COOKE, D. W.; RADOVIK, S, 2008). Houve correlação fraca e inversa entre todos os eventos e z escore para IMC, fortalecendo, mais uma vez a provável relação entre excesso de peso e menor idade dos eventos puberais.

Entre o grupo de meninos, encontrou-se forte correlação entre idade no estádio G2 e pubarca, pelos axilares e pelos faciais. Este resultado contribui para a observação de que apesar da pubarca poder refletir o início da secreção de andrógenos adrenais, pode também estar associada a secreção de testosterona pelas gônadas, permitindo o uso deste parâmetro em estudos epidemiológicos quando não for possível a avaliação direta do volume testicular para avaliação da evolução da puberdade. Como esperado, pubarca apresentou forte correlação com pelos axilares, apesar de moderada para mudança de voz e pelos faciais. Apesar de ter sido encontrada correlação positiva entre peso e idade no estádio G2, ou seja, quanto maior o peso, maior a idade da gonadarca, o mesmo não foi encontrado para z escore de IMC. Esta discrepância nos resultados não permite inferir que maior peso estaria relacionado ao início mais tardio da puberdade em meninos como relatado em outros estudos (LEE et al, 2010; WANG, 2002).

Em relação ao método utilizado para a classificação dos participantes nos diferentes estádios de Tanner e sua validação, foi encontrada concordância moderada para mamas e substancial para pelos em meninas, de acordo com a interpretação do índice de Kappa sugerida por Landis e Koch (1977). Entre os meninos, foi encontrada concordância para pelos substancial e excelente se considerado o valor de Kappa geral e ponderado, respectivamente e para genitais encontrou-se concordância fraca e moderada.

Estes valores correspondem a resultados encontrados por Matsudo e Matsudo 1991 em uma pesquisa na qual avaliaram 174 meninas e 178 meninos em Ilha Bela. Encontraram validade moderada a alta em relação à autoavaliação por fotografias de pranchas de Tanner, dependendo da característica estudada e sexo do participante. A concordância para pelos foi mais elevada do que para genitais e mamas, assim como na presente pesquisa.

Vários outros autores encontraram resultados diversos concordantes ou não com este estudo, dependendo da característica avaliada e sexo do participante. Toledo et al 2008, utilizando fotografias de pranchas de Tanner, considerou o método ineficaz visto ter encontrado índice de kappa para pelos em meninas e meninos de 0,49 e 0,59, respectivamente. Para mamas encontrou kappa de 0,42 e para genitais masculinos kappa de 0,1. Por outro lado, Martin et al (2001) encontraram melhor concordância para a auto avaliação de pelos (Kappa=0,664) e genitais (Kappa=0,600) em 347 meninos, testados com figuras e fotos da classificação de Tanner, sendo o último método superior ao primeiro.

Ao contrário do esperado, com o uso do orquímetro no presente trabalho visando obter maior confiabilidade na classificação puberal, foi obtido o menor índice de concordância em relação aos demais parâmetros, fazendo deste um método dispensável quando utilizado para autoavaliação. Segundo revisado por Lorah et al (2006), seria de outra forma considerado um bom método se utilizado por pesquisadores devidamente treinados.

Variados resultados entre os estudos podem ter ocorrido devido a diferentes formas de apresentar as pranchas aos participantes. Na presente pesquisa, além da orientação oral, ao lado de cada estágio nas fotografias utilizadas foi utilizado um pequeno texto explicativo o que aumentaria a confiança dos resultados.

Outra fonte de controvérsias pode relacionar-se a quantidade de participantes (quanto maior mais confiabilidade dos dados), distribuição destes participantes em relação aos estádios (maior imprecisão no estágio 3), faixa etária estudada, capacidade cognitiva e grau de escolaridade dos responsáveis que auxiliaram na classificação, como pertinente a este estudo.

Além disso, a medida da confiabilidade pode ser feita apenas por taxa de concordância como feito por Matsudo, por índice de Kappa geral ou optar-se pelo índice de Kappa

ponderado. Neste último considera-se classificações próximas umas das outras. Isto seria de considerável importância já que a puberdade é um processo contínuo e mesmo examinadores experientes podem ter dificuldade para diferenciar estádios intermediários do desenvolvimento, o que seria considerado pelo kappa ponderado, mas não pelo Kappa geral.

7 - CONCLUSÕES:

1- As meninas avaliadas nesta pesquisa apresentaram idade de início das características sexuais secundárias abaixo do considerado normal.

2- Apesar deste resultado, a avaliação posterior das meninas consideradas precoces indicam que a sugestão de mudança neste limite seria precipitada visto que a idade de início não definiu por si só a etiologia da precocidade do evento, nem mesmo a necessidade de tratamento.

3- Concomitante ao início puberal mais cedo as meninas também apresentaram idade limite inferior da menarca menor do que o esperado, bem como uma das menores médias de idade ao apresentar este evento do que a encontrada por estudos realizados anteriormente, sugerindo maior velocidade da evolução puberal.

4- Os meninos apresentaram menor limite inferior para a pubarca do que o considerado normal. No entanto, o mesmo dado não foi encontrado para a gonadarca, fato ocorrido possivelmente pela limitação do estudo transversal que não permitiu a avaliação do início do crescimento dos testículos, mas apenas a idade dos participantes pertencentes ao estágio G2.

5- Características puberais nos filhos ocorreram mais cedo do que as mesmas características avaliadas em seus pais e mães, sugerindo uma tendência secular a diminuição da idade de início de puberdade entre meninos e meninas, bem como da idade da menarca nas mesmas. Apesar disso, correlações apenas moderadas ou fracas encontradas entre eventos puberais dos filhos e eventos puberais dos pais e mães, sugerem que, apesar da influência genética, outros fatores, especialmente os ambientais devem estar contribuindo para esta tendência.

6- Houve alta prevalência de sobrepeso e obesidade, bem como associação do aumento de peso com eventos iniciados precocemente nas meninas, sugerindo que independente de causa ou efeito o combate à obesidade deve ser levado em consideração para o planejamento de políticas públicas, visando especialmente o cuidado a crianças e adolescentes. O resultado encontrado quanto a diferentes padrões de uso do tempo para atividades física e de lazer pelos participantes avaliados em relação ao estadiamento puberal presente pode auxiliar na construção de tais políticas.

7- As meninas atingiram média de altura final aquém do esperado pelos parâmetros atuais, apesar de terem apresentado o contrário nos estádios iniciais e intermediários da puberdade. Além disso, as mesmas apresentaram diferenças em relação às

alturas do pai, mãe e altura alvo apenas nos mesmos estádios puberais, atingindo z escore semelhante aos dos mesmos ao final da puberdade. Este é um dado clínico a ser considerado na avaliação individual da criança para evitar falsas expectativas quanto à previsão de altura final e pode estar associado a menor idade de início e menor tempo de evolução de puberdade nas meninas avaliadas.

8- Assim como nas meninas, não foi confirmada tendência ao aumento de estatura em relação aos pais ao final da puberdade entre os meninos, tendo sido o z escore para altura semelhantemente superestimado nos estádios G1 e G4.

9- Estas últimas observações indicam ser pertinente a necessidade de rever curvas de crescimento construídas especialmente para nossa população, sendo baseadas não só na idade cronológica, mas também em relação ao estadiamento puberal.

10- O método utilizado nesta pesquisa para classificação da puberdade foi considerado efetivo, principalmente para a avaliação de pelos pubianos em ambos os sexos. No entanto, o uso do orquidômetro de anel para auto avaliação não foi considerado melhor do que o método de fotografias de pranchas de Tanner, sendo dispensável em pesquisas posteriores.

11- O presente estudo não permite a generalização dos dados para a população brasileira por ter contemplado uma amostra restrita a escolares de Uberaba, cidade de uma região bem desenvolvida. Além disso, por tratar-se de um estudo transversal podem ter ocorrido os mais diversos vieses quanto à aderência dos participantes, uso de amostra por conglomerados e a avaliação pontual de um evento dinâmico. No entanto, os resultados encontrados e discutidos não podem ser negligenciados e apontam para a necessidade de realização de estudos longitudinais e multicêntricos realizados com o apoio do Governo Federal a fim de conhecermos a realidade de uma amostra representativa de crianças e adolescentes da população brasileira. Este conhecimento permitirá a padronização de valores de referência em relação aos parâmetros de desenvolvimento puberal, o estudo dos fatores ambientais associados ao provável aparecimento mais precoce das características sexuais secundárias e a avaliação dos possíveis agravos à saúde física e psicossocial deste fenômeno.

REFERÊNCIAS

ABREU, A.P. et al. Central precocious puberty caused by mutations in the imprinted gene MKRN3. **New England Journal of Medicine**, v:368, p.2467-75, 2013.

ABEP - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica Brasil. São Paulo; 2010. Disponível em: <<http://www.abep.org>>. Acesso em: 20/04/2013.

AKSGLAEDE, L. et al. Forty Years Trends in Timing of Pubertal Growth Spurt in 157,000 Danish School Children. **PLoS ONE**, v. 3, n. 7, e2728, p 1-8, 2008. Disponível em: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0002728>>. Acesso em: 16/10/2014.

ALVES, C. et al. Exposição ambiental a interferentes endócrinos com atividade estrogênica e sua associação com distúrbios puberais em crianças. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 5, p. 1005-1014, 2007.

ANDERSON, S. E.; DALLAL, G. E.; MUST, A. Relative Weight and Race Influence Average Age at Menarche: Results From Two Nationally Representative Surveys of US Girls Studied 25 Years Apart. **Pediatrics**, v. 111, n. 4, p. 844-850, 2003. Disponível em: <<http://pediatrics.aappublications.org/content/111/4/844.full.html>>. Acesso em: 26/04/2013.

ASSUNÇÃO, J. V.; PESQUERO, C. R. Dioxinas e furanos: origens e riscos. **Revista de Saúde Pública**, v. 33, p. 523-530, 1999.

BASSICHETTO, K. C. et al. Elevated Risk for HIV-1 Infection in Adolescents and Young Adults in São Paulo, Brazil. **PLoS ONE**, v. 3, n. 7, e2728, p 1-8, 2008. Disponível em: <http://www.plosone.org/article/fetchObject.action?uri=info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0002728&representation=PDF>. Acesso em: 16/10/2014.

BEM, M. F. L.; PETROSKI, E. L. Maturação sexual em escolares de diferentes regiões climáticas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 2, n. 4, p. 27-31, 1988..

BLANCK, H. M. et al. Age at menarche and tanner stage in girls exposed in utero and postnatally to polybrominated bipheny. **Epidemiology**, v.11, p. 641-647, 2000.

BORGES, G. A.; SCHWARZTBACH, C. Idade da menarca em adolescentes de Marecham Cândido Rondon – PR. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 5, n. 2, p. 15-21, 2003.

CASTELLANO, J. M. et al. Early metabolic programming of puberty onset: impact of changes in postnatal feeding and rearing conditions on the timing of puberty and development of the hypothalamic kisspeptin system. **Endocrinology**, v. 152, n. 9, p. 3396-4083, 2011.

CASTILHO, S. D. et al. Tendência secular da idade da menarca avaliada em relação ao índice de massa corporal. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 56, n. 3, p. 195-200, 2012.

CEZIMBRA, G. **Há associação entre a maturação sexual feminina precoce e a exposição a condições de vulnerabilidade como o início sexual precoce, incidência de DST, gravidez e violência sexual na adolescência?** 2008. 235 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

CHIPKEVITCH, E. Avaliação clínica da maturação sexual na adolescência. **J. Pediatr. (Rio de Janeiro)**, v. 77, S. 2, p. S135-142, 2001.

CHOI, J. H.; YOO, H. W. Control of puberty: genetics, endocrinology, and environment. **Current Opinion In Endocrinology Diabetes And Obesity**, v. 20, n. 1, p.62-68, 2013.

CHRISTENSEN, K. Y. et al. Progression Through Puberty in Girls Enrolled in a Contemporary British Cohort. **Journal of Adolescent Health**, v. 47, p. 282–289, 2010.

COLLI, A. S. Inter-relações entre características de maturação sexual em adolescentes brasileiros. I – Sexo masculino. **Pediatria**, São Paulo, v. 6, p.18-24, 1984a.

COLLI, A. S. Inter-relações entre características de maturação sexual em adolescentes brasileiros. II – Sexo feminino. **Pediatria**, São Paulo, v. 6, p. 63-68, 1984b.

COLÓN, I. et al. Identification of phthalate esters in the serum of young Puerto Rican girls with premature breast development. **Environment Health Perspective**, v. 108, p. 895-900, 2000.

CORTES, M. A nova classe média - O lado brilhante dos pobres, Rio de Janeiro, FGV/IBRE, 2010. FGV. Disponível em <http://www.cps.fgv.br/ibrecps/ncm2010/NCM_Pesquisa_FORMATADA.pdf>. Acesso em: 13/10/2014.

CRAIG, C. L. et al. International Physical Activity Questionnaire: 12- country reliability and validity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 3, n. 5, p. 1381-1395, 2003.

CROCKER, P. R. et al. Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Hagerstown, v. 29, n. 10, p. 1344-1349, 1997.

DAMSTRA, T. Potentials effects of certain persistent organic pollutants and endocrine disrupting chemicals on the health of children. **Clinical toxicology**, v. 40, p. 457-465, 2002.

DENG, F. et al. Effects of growth environments and two environmental endocrine disruptors on children with idiopathic precocious puberty. **European Journal of Endocrinology**, v. 166, n. 5, p. 803-809, 2012.

DEURENBERG, P.; KUSTERS, C. S.; SMIT, H. E. Links Assessment of body composition by bioelectrical impedance in children and Young adults is strongly age-dependent. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 44, p. 261-268, 1990.

DUARTE, M. F. S. Physical Maturation: A Review with Special Reference to Brazilian Children. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, s. 1, p. 71-84, 1993.

FAERSTEIN, E. et al. Estudo Pró-Saúde: características gerais e aspectos metodológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 4, p. 454-466, 2005.

FARIAS, R. M. et al. Tendência secular de 10 e 20 anos da maturação sexual de escolares. **Revista Brasileira Cineantropom Desempenho Humano**, v. 14, n. 6, p.680-689, 2012.

FAROOGI, I.S. et al. Clinical and molecular genetic spectrum of congenital deficiency of the leptin receptor. **New England Journal of Medicine**, v. 356, n. 3, p.237-47, 2007.

FISHER, M. M.; EUGSTER, E. A. What is in our environment that effects puberty? **Reproductive Toxicology**, v. 44, p. 1-8, 2013. Disponível em:

FREEDMAN D. S. et al. Relation of Age at Menarche to Race, Time Period, and Anthropometric Dimensions: The Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, v. 110, n. 4, e. 43, p. 1-7, 2002. Disponível em:<<http://pediatrics.aappublications.org/content/110/4/e43.full.html>>. Acesso em: 30/03/2014.

GAJDOS, Z. K. Z. et al. Genetic determinants of pubertal timing in the general population. **Molecular and Cellular Endocrinology**. v. 324, n. 1-2, p. 21-29, 2010.

GALVÃO, T. F. et al. Pubertal timing in girls and depression: A systematic review. **Journal of Affective Disorders**, v. 155, p. 13-19, 2014.

GHIZZONI, L.; MILANI, S. The Natural History of Premature Adrenarche. *J Pediatr Endocrinol Metab*, v. 13, n. 1, p. 1247-1251, 2000.

GLUCKMAN, P. D.; HANSON, M. A. Evolution, development and timing of puberty. **Trends in Endocrinology and Metabolism**, v.17, n.1, 2006.

GOLUB, M. S. et al. Public Health Implications of Altered Puberty Timing. **Pediatrics**, v. 121, p. 218-230, 2008. Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/content/121/Supplement_3/S218.full.html>. Acesso em: 20/03/2013.

GOTTSWINTER, J. M.; KORTH-SCHUTZ, S.; ZIEGLER, R. Gynecomastia caused by estrogen containing hair lotion. **Journal of Endocrinological Investigation**, v. 7, p. 383-836, 1984.

HERMAN-GIDDENS, M. E. Recent data on pubertal milestones in United States children: the secular trend toward earlier development. **International Journal of Andrology**, v. 29, p. 241–246, 2006.

HERMAN-GIDDENS, M. E. et al. Practice: A Study from the Pediatric Research in Office Settings Network Secondary Sexual Characteristics and Menses in Young Girls Seen in Office. **Pediatrics**, v. 99, n. 4, p. 505-512, 1997.

HERMAN-GIDDENS, M. E. et al. Secondary Sexual Characteristics in Boys: Data From the Pediatric Research in Office Settings Network. **Pediatrics**, v. 1, p. 1058-1068, 2012. Disponível em: <<http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2012/10/15/peds.2011-3291>>. Acesso em: 15/03/2014.

HERMAN-GIDDENS, M. E.; WANG, L.; KOCH, G. Secondary Sexual Characteristics in Boys: Estimates from the National Health and Nutrition Examination Survey III. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, v.155, n.9, p. 1022–28, 2001.

HIMES, J. H. Examining the evidence for recent secular changes in the timing of puberty in US children in light of increases in the prevalence of obesity. **Molecular and Cellular Endocrinology**, v. 254–255, p. 13-21, 2006.

KAPLOWITZ, P. B. Link Between Body Fat and the Timing of Puberty. **Pediatrics**, v. 121, p. 208-217, 2008. Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/content/121/Supplement_3/S208.full.html>. Acesso em: 20/03/2013.

KAPLOWITZ, P. B.; OBERFIELD, S. E. Reexamination of the Age Limit for Defining When Puberty Is Precocious in Girls in the United States: Implications for Evaluation and Treatment. Drug and Therapeutics and Executive Committees of the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society. **Pediatrics**, v. 104, n. 4, p. 936-941, 1999.

KARPATI, A. M. et al. Stature and Pubertal Stage Assessment in American Boys: The 1988–1994 Third National Health and Nutrition Examination Survey. **Journal of Adolescent Health**. v. 30, n. 3, p. 205-212, 2002.

KLUG, D. P.; FONSECA, P. H. S. Análise da maturação feminina: um enfoque na idade de ocorrência da menarca. **Revista da Educação Física**, Maringá, v. 17, n. 2, p. 139-147, 2006.

KRSTEVSKA-KONSTANTINOVA, M. et al. Sexual precocity after immigration from developing countries to Belgium: evidence of previous exposure to organochlorine pesticides. **Human Reproduction**, v. 16, p. 1020-1026, 2001.

LAGO, M. J. et al. Associação entre idade da menarca e estatura definitiva no estudo pró-saúde. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 53, n. 1, p. 20-4, 2007.

LAGO, M. J. et al. Family socio-economic background modified secular trends in age at menarche: evidence from the Pró-Saúde Study. **Annals of human Biology**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, 347–352, 2003.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, p. 159-174, 1977.

LEE, J. M. et al. Body mass index and timing of pubertal initiation in boys. **Archives in Pediatrics and Adolescent Medicine**, v. 164, n. 2, p. 139-145, 2010.

LEE, P. A. Normal Ages of Pubertal Events Among American Males and Females. **Journal of Adolescent Health Care**, v 1, p. 26-29, 1980.

LEHMANN, A.; SCHEFFLER, C.; HERMANUSSEN, M. The variation in age at menarche: an indicator of historic developmental tempo. **Anthropologischer Anzeiger**, v. 68, n. 1, p. 85-99, 2010.

LOUIS, G. M. B. et al. Environmental Factors and Puberty Timing: Expert Panel Research Needs. **Pediatrics**, v. 121, s. 3, p. 192-207, 2008. Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/content/121/Supplement_3/S192.full.html>. Acesso em: 20/03/2013.

MACEDO, D.B.; CUKIER, P.; MENDONÇA, B. B.; LATRONICO, A. C.; BRITO, V.N. Avanços na etiologia, no diagnóstico e no tratamento da puberdade precoce central. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. v. 58, n.2, p. 108-117, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0004-2730000002931>>. Acesso em: 15/03/2014.

MARSHALL, W. A.; TANNER, J. M. Variations in the Pattern of Pubertal Changes in Girls. **Archives of Disease in Childhood**, v. 44, p. 291-303, 1969.

MARSHALL, W. A.; TANNER, J. M. Variations in the Pattern of Pubertal Changes in Boys. **Archives of Disease in Childhood**, v. 45, p. 13-23, 1970.

MARTI-HENNEBERG, C.; VIZMANOS, B. The duration of puberty in girls is related to the timing of its onset. The **Journal of Pediatrics**, v. 131, n. 4, p. 618-621, 1997.

MARTIN, C. A. et al.; Sensation seeking, puberty, and nicotine, alcohol, and marijuana use in adolescence. **Journal of the American Academy of Child and Adolesc. Psychiatry**, v. 41, n. 12, p. 1495–1502, 2002.

MARTÍNEZ, J. et al. Padrões de crescimento na infância precoce e ocorrência de menarca antes de doze anos de idade. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 2, p. 249-260, 2010.

MATSUDO, S. M. M.; MATSUDO, V. K. R. Validade da autoavaliação na determinação da maturação sexual. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 5, n. 2, p. 18-35, 1991.

MAULE, M.; MALAVASSI, J. L.; RICHIARDI, L. Age at puberty and risk of testicular cancer: a meta-analysis. **International Journal of Andrology**, v. 35, p. 828–834, 2012

MENSAH, F. K. et al. Early Puberty and Childhood Social and Behavioral Adjustment. **Journal of Adolescent Health**, v. 53, p. 118-124, 2013.

MORENO, L. A. et al. Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. The AVENA Study. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 60, p. 191–196, 2006.

MOURITSEN, A. et al. The pubertal transition in 179 healthy Danish children: associations between pubarche, adrenarche, gonadarche, and body composition. **European Journal of Endocrinology**, v. 168, p. 129–136, 2013.

NASCIMENTO, L. C.S.; LOPES, C. M. Atividade sexual e doenças sexualmente transmissíveis em escolares do 2º grau de Rio Branco-Acre, Brasil. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, v. 8, p. 107-113, 2000.

NATHAN, B. M.; PALMERT, M. R. Regulation and disorders of pubertal timing. **Endocrinology and Metabolism Clinics of North America**, v. 34, n.3, p. 617-41, 2005.

NEBESIO, T. D.; PESCOVITZ, O. H. Historical perspectives. Endocrine disruptors and the timing of puberty. **Endocrinologist**, v. 15, p. 44-48, 2005.

NICHOLS, H. B. et al. From menarche to menopause: Trends among US Women born from 1912 to 1969. **American Journal of Epidemiology**, v. 164, p. 1003-1011, 2006.

OINONEN, K. A.; BIRD, J. L. Age at menarche and digit ratio (2D:4D): Relationships with body dissatisfaction, drive for thinness, and bulimia symptoms in women. **Body Image**, v. 9, p. 302-306, 2012.

OLIVEIRA, C. S.; VEIGA, G. V. Estado nutricional e maturação sexual de adolescentes de uma escola pública e de uma escola privada do Município do Rio de Janeiro. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 183-191, 2005.

ONG, K. K.; AHMED, M. L.; DUNGER, B. D. Lessons from large population studies on timing and tempo of puberty (secular trends and relation to body size): The European trend. **Molecular and Cellular Endocrinology**, v. 254-255, p. 8-12, 2006.

OMS - World Health Organization, organizer. **The WHO Child Growth Standards**. Genebra, 2006. Disponível em: <<http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>>. Acesso em: 24/05/2014.

OZATA, M.; OZDEMIR, I. C.; LICINIO, J. Human leptin deficiency caused by a missense mutation: multiple endocrine defects, decreased sympathetic tone, and immune system dysfunction indicate new targets for leptin action, greater central than peripheral resistance to the effects of leptin, and spontaneous correction of leptin-mediated defects. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 84, n. 10, p. 3686-3695, 1999.

PALMERT, M.R.; HIRSCHHORN, J. N. Genetic approaches to stature, pubertal timing, and other complex traits. **Mol Genet Metab**, v. 80, p. 1-10, 2003.

PAPADIMITRIOU, A. et al. Pubertal Maturation of Contemporary Greek Boys: No Evidence of a Secular Trend. **Journal of Adolescent Health**, v. 49, p. 434-436, 2011.

PARENT, A. S. et al. The Timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity: variations around the world, secular trends, and changes after migration. **Endocrine Reviews**, v. 24, n. 5, p. 668-693, 2003.

PASQUARELLI, B. N. et al. Estádio de maturação sexual e excesso de peso corporal em escolares do município de São José dos Campos, SP. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 12, n. 5, p. 338-344, 2010.

ROMAN, E. P. et al. Antropometria, maturação sexual e idade da menarca de acordo com o nível socioeconômico de meninas escolares de cascavel (pr). **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 55, n. 3, p. 317-321, 2009.

ROSENFELD, R. L.; LIPTON, R. B.; MELINDA, L. Thelarche, Pubarche, and Menarche Attainment in Children With Normal and Elevated Body Mass. **Pediatrics**, v. 123, n. 1, p. 84-88, 2009.

ROSENFELD, R. L.; COOKE, D. W.; RADOVIK, S. Puberty and Its Disorders in the Female. In: SPERLING, M. **Pediatric Endocrinology**. 3^a Ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008. p. 530-609.

SAE - Secretaria de Assuntos Estratégicos, Brasil. Presidência da República, organizador. Perguntas e Respostas sobre a Definição da Classe Média. Brasília. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/site/>>. Acesso em: 24/04/2014.

SCHUBERT, C. M. et al. The Journal Of Adolescent Health: Official Publication Of The Society For Adolescent Medicine. **The Journal of Adolescent Health**, v. 37, n. 5, p. 356-362, 2005.

SERASSUELO JUNIOR, H. et al Impacto de fatores ambientais sobre a velocidade dos eventos maturacionais em escolares do sexo feminino do município de Cambé, PR, Brasil. **Revista Brasileira de Cineantropometria - Desempenho Humano**, v. 8, n. 1, p. 45-51, 2006.

SETIAN, N. Puberdade Normal. In: SETIAN, N. **Endocrinologia Pediátrica**. 2º Ed. São Paulo: Sarvier Editora de Livros Médicos Ltda; 2002, p.475-486.

SILVA, N. N. **Amostragem probabilística**. 2ª ed. São Paulo: USP, 2004.

SILVEIRA, L. F. et al. Role of kisspeptin/GPR54 system in human reproductive axis. **Frontiers of Hormone Research**, v. 39, p.13-24, 2010.

SLAUGHTER, M. H et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**, v. 60, p. 709 –723, 1988.

SORENSEN, K. et al Recent Secular Trends in Pubertal Timing: Implications for Evaluation and Diagnosis of Precocious Puberty. **Hormone Research of Paediatrics**, v. 77, p. 137-145, 2012.

SOUZA, E. A. C.; MEDEIROS FILHO, J. G.; SOUZA, E. S. M. Estudo da Maturação Sexual em Escolares do Sexo Feminino no Município de João Pessoa – Paraíba. **Pediatria**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 59-64, 1996.

STROBEL, A. et al. A leptin missense mutation associated with hypogonadism and morbid obesity. **Nature Genetics**, v.18, p.213–215, 1998.

SUN, S. S. et al. National estimates of the timing of sexual maturation and racial differences among US children. **Pediatrics**, v. 110, n. 5, p. 911-9, 2002.

STYNE, D. M. Puberdade. In: GREENSPAN, F. S.; GARDNER, D. G. **Endocrinologia Básica e Clínica**. 7º Ed. Porto Alegre: AMGH editora Ltda; 2006, cap. 15, p.497-521.

STYNE, D. M.; GRUMBACH, M. M. Puberty: Ontogeny, Neuroendocrinology, Physiology, and Disorders, cap 25. In: MELMED, S. et al. **Williams Textbook of Endocrinology**. 12^a Ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2011. p. 1054-1201.

TAKIHARA, H. et al. Significance of testicular size measurement in andrology. I. A new orchimeter and its clinical application. **Fertility and Sterility**, v. 39, n. 6, p. 836-840, 1983.

TAVARES, C. H. F. et al. Idade da menarca em escolares de uma comunidade rural do Sudeste do Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 709-715, 2000.

TERASAWA, E. et al. Body weight impact on puberty: effects of high-calorie diet on puberty onset in female rhesus monkeys. **Endocrinology**, v. 153, p. 1696-1705, 2012.

TEHRANI, F. R. et al. Factors Influencing Menarcheal Age: Results From the Cohort of Tehran Lipid and Glucose Study. **International Journal of Endocrinology e Metabolism**, v. 12, n. 3, e16130, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4166004/>>. Acesso em: 14/10/2014.

TIWARY, C. M. A survey of use of hormone/placenta-containing hair preparations by parents and/or children attending pediatric clinics. **Military Medicine**, v.162, p. 252-6, 1997.

TIWARY, C. M. Premature sexual development in children following the use of estrogen- or placenta-containing hair products. **Clin Pediatr**, v.37, p. 733-9, 1998.

VERKAUSKIENE, R.; PETRAITIENE, I.; ALBERTSSON WIKLAND, K. Puberty in Children Born Small for Gestational Age. **Hormone Research Paediatrics**, v.80, p.69-77, 2013.

VERRESCHI, I. T. N. Fisiologia da Puberdade. In: MONTE, O. et al. **Endocrinologia para o Pediatra** 3^a Ed. São Paulo:Atheneu; 2006. Cap. 13, p.145-149.

VOM SAAL, F. S.; HUGHES, C. An extensive new literature concerning low-dose effects of bisfenol A shows the need for a new risk assessment. **Environmental Health Perspectives**, v.113, p. 926-33, 2005.

VRIES, L.; KAUSCHANSKY, A.; SHOHAT, M.; PHILLIP, M. Familial central precocious puberty suggests autosomal dominant inheritance. **The Journal of Clinical Endocrinology And Metabolism**, v. 89, n.4, p. 1794–1800, 2004.

WALVOORD, E. C. The Timing of Puberty: Is It Changing? Does It Matter? **Journal of Adolescent Health**, v. 47, p. 433–439, 2010.

WAN, W. et al. Pubertal pathways and the relationship to anthropometric changes in childhood: The Fels longitudinal study. **Open Journal of Pediatrics**, v. 2, p. 118-126, 2012.

WANG, Y. Is Obesity Associated With Early Sexual Maturation? A Comparison of the Association in American Boys Versus Girls. **Pediatrics**, v. 110, n. 5, p. 903-913, 2002. Disponível em: <<http://pediatrics.aappublications.org/content/110/5/903.full.html>>. Acesso em: 24/05/2014.

WU, T.; MENDOLA, P.; BUCK, G.M. Ethnic Differences in the Presence of Secondary Sex Characteristics and Menarche Among US Girls: The Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. **Pediatrics**, v. 110, n. 4, p. 752-57, 2002.

ZIMMERMAN, P. A.; FRANCIS, G. L. Hormone-containing cosmetics may cause signs of early sexual development. **Military Medicine**, v.160, p. 628-30, 1995.

ANEXOS

ANEXO 1 – Autoavaliação para o sexo feminino.

FAVOR MARCAR COM X NA PRÓPRIA FIGURA EM QUAL FASE DO DESENVOLVIMENTO SUA FILHA SE ENCONTRA PARA PÊLOS E MAMAS

FIGURA 1 - CLASSIFICAÇÃO DE PÊLOS PUBIANOS NAS MENINAS











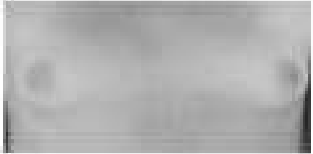

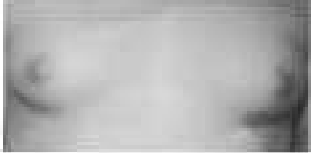

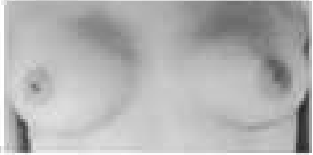
	<p><input type="checkbox"/> Fase 1 (não apresentados na figura): marcar se não houver nenhum pelo na região genital, ou, se houver, eles não estão mais desenvolvidos do que os pelos da barriga</p>		<p><input type="checkbox"/> Fase 4: pelos tipo adulto, mas que abrangem área menor do que em adultos, sem espalhar até as coxas;</p>
	<p><input type="checkbox"/> Fase 2: pelos esparsos, longos, pouco escuros, lisos ou ondulados, localizados ao longo dos grandes lábios;</p>		<p><input type="checkbox"/> Fase 5: pelos do tipo e quantidade igual adulto, até a superfície interna das coxas.</p>
	<p><input type="checkbox"/> Fase 3: pelos mais escuros, mais grossos e encaracolados, mais numerosos, ocupando a região pubiana;</p>		


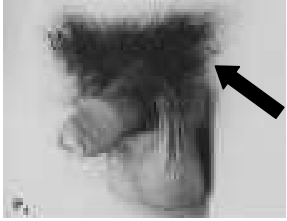



FIGURA 2- CLASSIFICAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS MAMAS

		<p><input type="checkbox"/> Fase 1 (M1) : ausência de desenvolvimento das mamas</p>
		<p><input type="checkbox"/> Fase 2 (M2): broto mamário - forma-se pequena saliência pela elevação da mama retro-areolar. Aumento discreto da aréola;</p>
		<p><input type="checkbox"/> Fase 3 (M3): maior aumento da mama e aréola sem separação com o contorno da pele;</p>
		<p><input type="checkbox"/> Fase 4 (M4): projeção da aréola e mamilo, formando uma segunda saliência acima do nível da pele da mama;</p>
		<p><input type="checkbox"/> Fase 5 (M5): mamas com aspecto adulto, não se vê mais a separação da aréola e pele da mama.</p>


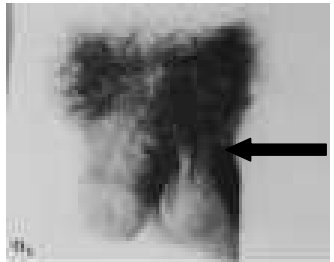
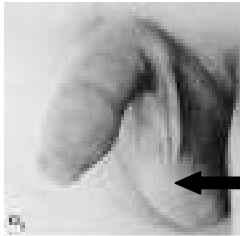
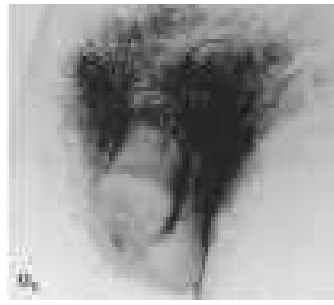

ANEXO 2 – Autoavaliação para o sexo masculino

FAVOR MARCAR COM UM X NA PRÓPRIA FIGURA O ESTÁGIO NO QUAL SEU FILHO SE ENCONTRA PARA PÊLOS (AVALIAÇÃO 1) E PARA DESENVOLVIMENTO DOS TESTÍCULOS (bolinhas) E PÊNIS (AVALIAÇÃO 2)

Avaliação 1 – Abaixo estão as figuras que classificam o estágio dos pêlos (observe os pêlos e marque na figura que mais se aproxima do desenvolvimento do seu filho) Nestas figuras observe somente os pêlos.

	<p>Fase 1: marcar este se não houver nenhum pêlo na região genital</p>		<p><input type="checkbox"/> Fase 4: pêlos tipo adulto, mas que abrangem uma área menor do que em adultos, sem espalhar até as coxas;</p>
	<p><input type="checkbox"/> Fase 2: pêlos esparsos, longos, pouco escuros, lisos ou ondulados, finos na base ou logo acima do pênis;</p>		<p><input type="checkbox"/> Fase 5: pêlos do tipo e quantidade igual adulto, até a superfície interna das coxas.</p>
	<p><input type="checkbox"/> Fase 3: pêlos mais longos e escuros, ondulados, grossos ocupando maior parte da região pubiana</p>		

Avaliação 2 – Abaixo estão as figuras que classificam o estágio dos genitais (observe os genitais que correspondem ao pênis e testículos ("bolinhas") e marque na figura qual mais se aproxima do desenvolvimento do seu filho)

	<p><input type="checkbox"/> Fase 1: testículo (ou "bola"), escroto (ou "saco") e pênis de tamanho e proporções infantis</p>		<p><input type="checkbox"/> Fase 4: aumento do tamanho do pênis com o crescimento em largura e desenvolvimento da glândula, testículos(ou "bolinhas") e escroto(ou "saco") maiores, pele do escroto mais escura;</p>
	<p><input type="checkbox"/> Fase 2: aumento de escroto (ou "saco") e testículos ("bolinhas"), pele do escroto avermelhada, mais escura e com mudança na textura ou mais grossa (pênis nesta fase ainda infantil)</p>		<p><input type="checkbox"/> Fase 5: genitais com aparência de adultos na forma e tamanho</p>
	<p><input type="checkbox"/> Fase 3: aumento do pênis em comprimento e crescimento de testículos(ou "bolinhas") e escroto (ou "saco").</p>		

ANEXO 3 –Orquidômetro

Marque no com um X o espaço ou entre os espaços que correspondem ao tamanho mais aproximado do testículo de seu filho (popularmente chamado de "bolas") após medir encaixando cada testículo nos espaços abaixo (considerar o testículo maior).

A B C D

MENOR QUE A ENTRE A e B ENTRE B e C ENTRE C e D MAIOR QUE D

ANEXO 5- QUESTIONÁRIO PUBERAL MENINOS

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

ESTADIAMENTO DA PUBERDADE-ORIENTAÇÃO AOS PAIS DE MENINOS

A puberdade ou adolescência é a fase de transição entre a infância e a idade adulta. Com esta pesquisa nós temos como objetivo, avaliar se a adolescência está iniciando mais cedo em nossas crianças. Para isto, necessitamos da ajuda de vocês pais ou responsáveis para saber se esta fase já iniciou no seu filho e em qual estágio ele se encontra. Lembrar que qualquer procedimento abaixo orientado somente deverá ser feito se a criança ou adolescente consentir. Caso ele não concordar que você verifique, explique e mostre as figuras para que ele próprio indique as informações necessárias.

Nos meninos, o primeiro sinal de adolescência é o aumento dos testículos que são os órgãos que estão dentro da bolsa escrotal, abaixo do pênis, popularmente denominados como “bolas ou “bolinhas”. Quando os testículos começam a crescer quer dizer que já iniciou a puberdade ou adolescência no seu filho. Somente após este aumento é que ocorre o surgimento de alguns pêlos e finalmente o crescimento do pênis. Se houver consentimento de seu filho, utilize o orquidômetro para medir os testículos popularmente chamados de “bolas”. O orquidômetro é esta cartolina branca com 5 “espaços” ovais de tamanhos diferentes que coincidem com o formato dos testículos. Para medir o testículo, você ou o seu filho deverão tentar colocar cada espaço sobre (em cima) de um dos testículos (ou” bolas”) até que este se encaixe. Repetir o mesmo procedimento com o outro testículo e após, marcar com uma caneta no quadradinho que indica o espaço pelo qual o testículo ou bolinha entrou e encaixou totalmente, porém sem ter ficado muito largo. Caso um dos espaços não encaixe e no outro fique muito largo, ele deve estar entre os dois estádios e então você deverá **marcar um X no quadradinho entre os dois espaços**. Um testículo ou “bolinha” pode ser maior que a outra. Neste caso, para marcar na cartolina você deverá considerar o tamanho do maior testículo ou “bolinha”.

Para completar, você deverá comparar os estádios de desenvolvimento nas figuras em anexo na próxima página em relação aos pêlos e órgãos sexuais e marcar **com um X grande em cima da figura** que mais se assemelha ao desenvolvimento de seu filho para pêlos (avaliação 1) e para tamanho do pênis e testículos (avaliação 2).

A puberdade normal ocorre a partir dos 9 anos no menino. Se por acaso o seu filho estiver com sinais de puberdade acima relatados antes deste período, ele pode ter puberdade precoce. Do contrário, se ele tiver 14 anos ou mais e ainda não tem sinais de desenvolvimento ele pode ter puberdade tardia. Nestes casos, entraremos em contato para convidá-los a seguir investigação para tratamento adequado se necessário em ambulatório especializado da Universidade Federal de Uberaba. Também estaremos prontos a orientar qual o procedimento deverá ser tomado pelo médico que o assiste. Qualquer dúvida que surgir poderá ser esclarecida por nossa equipe em qualquer momento.

Após o exame, responda as perguntas abaixo. Sempre lembre-se de **PREENCHER TODOS OS CAMPOS E ASSINAR QUANDO SOLICITADO**, pois, caso isto não seja feito, não poderemos utilizar suas informações para a pesquisa. Agradecemos antecipadamente pela colaboração.

1- O seu filho já apresenta algum sinal de puberdade ou adolescência?

sim **Não**

2- Se **SIM**, relate abaixo a idade do aparecimento de cada característica quando ela já estiver presente:

Idade do aparecimento dos pêlos genitais: _____ anos

Idade do início da mudança de voz: _____ anos

Idade do aparecimento do bigode ou barba: _____ anos

Idade do aparecimento dos pêlos nas axilas: _____ anos

3- Por favor, não deixe de marcar com um X grande em cima das figuras para pêlos e desenvolvimento genital nas quais se encontra o estágio do seu filho na página em anexo.

Assinale quem fez a avaliação: **pais** **criança ou adolescente**

ANEXO 6:QUESTIONÁRIO CLINICO NUTRICIONAL



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

HISTÓRICO CLÍNICO NUTRICIONAL

IDENTIFICAÇÃO

NOME DA CRIANÇA/ADOLESCENTE:
DATA DE NASCIMENTO:
ESCOLARIDADE: SÉRIE: TURMA:
() EDUCAÇÃO INFANTIL () ENSINO FUNDAMENTAL () ENSINO MÉDIO
NOME DA MÃE:
NOME DO PAI:

ANTECEDENTES PESSOAIS

PESO DA CRIANÇA/ADOLESCENTE AO NASCER:
COMPRIMENTO DA CRIANÇA/ADOLESCENTE AO NASCER:
CRIANÇA NASCEU A TERMO (APÓS 9 MESES DE GESTAÇÃO)?
A - () SIM B - () NÃO
CASO A RESPOSTA SEJA "B" RESPONDA COM QUANTOS MESES OU SEMANAS A CRIANÇA NASCEU:
ALTURA DA MÃE: ALTURA DO PAI:

ANTECEDENTES FAMILIARES

DOENÇAS NA FAMÍLIA:
() DIABETES () COLESTEROL ALTO () CÂNCER () PRESSÃO ALTA
() DOENÇA DA TIREÓIDE () OUTRAS
IDADE DE INÍCIO DO APARECIMENTO DE PELOS AXILARES E NA REGIÃO GENITAL:
PAI:
MÃE:

IDADE DA MENARCA DA MÃE (1= MENSTRUAÇÃO):
1 - DADOS DEMOGRÁFICOS E SÓCIO-ECONÔMICOS

1.1) Nº PESSOAS NO DOMICÍLIO:
1.2) ESCOLARIDADE: () FUNDAMENTAL () MÉDIO () SUPERIOR
1.3) RENDA FAMILIAR: () < 1 SM () 1 A 3 SM () > 4 SM
1.4) TIPO DE MORADIA: () CASA () APARTAMENTO

2 - HÁBITOS ALIMENTARES

2.1) QUANTAS REFEIÇÕES A CRIANÇA/ADOLESCENTE FAZ POR DIA:
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 () > 6
2.2) QUAIS SÃO ESSAS REFEIÇÕES, E O LOCAL ONDE SÃO REALIZADAS:

	ESCOLA	CASA	RESTAURANTE/LANCHONETE
A) CAFÉ DA MANHÃ	()	()	()
B) LANCHE DA MANHÃ	()	()	()
C) ALMOÇO	()	()	()
D) LANCHE DA TARDE	()	()	()
E) JANTAR	()	()	()
F) LANCHE À NOITE	()	()	()

2.3) EM CASA A CRIANÇA/ADOLESCENTE COSTUMA FAZER SUAS REFEIÇÕES:
() ASSISTINDO TV () À MESA COM A FAMÍLIA () EM FRENTE AO COMPUTADOR
2.4) GERALMENTE, COMO SÃO PREPARADAS AS CARNES EM SUA RESIDÊNCIA:
() COZIDAS () ASSADAS () FRITAS () GRELHADAS/NACHAPA
2.5) COM QUE FREQUÊNCIA A CRIANÇA/ADOLESCENTE COSTUMA INGERIR?
GORDURA APARENTE DA CARNE () PELE DE FRANGO () TORRESMO ()
2.6) A CRIANÇA/ADOLESCENTE COSTUMA ACRESCENTAR MOLHO TIPO MAIONESE QUANDO COME SALADAS? () SIM () NÃO
2.7) QUAL QUANTIDADE DE SAL QUE SUA FAMÍLIA CONSUME POR MÊS:
2.8) CONSUMO DE ÓLEO OU OUTRO TIPO DE GORDURA MENSAL/FAMÍLIA:
() ÓLEO VEGETAL () GORDURA ANIMAL-BANHA () LITROS/MÊS
2.10) COSTUMA FAZER USO DOS SEGUINTES PRODUTOS NO PREPARO DA ALIMENTAÇÃO DA FAMÍLIA:
TABLETES DE CALDOS CONCENTRADOS (KNOOR, MAGGI) () SIM () NÃO
TEMPEROS INDUSTRIALIZADOS (ARISCO, SASON, AGISAL) () SIM () NÃO
MOLHOS (CATCHUP, MOSTARDA, OUTROS) () SIM () NÃO
EMBUTIDOS: SALAMINHO, PRESUNTO, SALAMEE, MORTADELA () SIM () NÃO
ENLATADOS (ERVILHA, MILHO, SELETA DE LEGUMES, ETC) () SIM () NÃO
CONSERVAS COMO AZEITONA, PICLES ETC () SIM () NÃO
2.11) A CRIANÇA/ADOLESCENTE USA PRODUTOS DIETÉTICOS (LIGHT OU DIET):
() SIM, QUAIS _____ () NÃO
2.12) NÚMEROS DE COPOS DE ÁGUA INGERIDOS PELA CRIANÇA/ADOLESCENTE POR DIA _____
2.13) A CRIANÇA/ADOLESCENTE MASTIGA BEM OS ALIMENTOS?
() SIM () NÃO

3) ATIVIDADE FÍSICA

3.1) A CRIANÇA/ADOLESCENTE PRÁTICA ALGUMA ATIVIDADE FÍSICA REGULAR?
() SIM () NÃO QUAL? _____
3.2) COM QUE FREQUÊNCIA A CRIANÇA/ADOLESCENTE PRÁTICA ATIVIDADE FÍSICA?
() 1 VEZ/SEM () 2 VEZ/SEM () 3 VEZ/SEM () 4 VEZ/SEM () 5 VEZ/SEM OU MAIS
3.3) LOCAL ONDE A CRIANÇA PRÁTICA ATIVIDADE FÍSICA
() NA ESCOLA () NA ACADEMIA () NO CLUBE () EM ESCOLINHA DE ESPORTE

4) ATIVIDADES DE LAZER E ENTRETENIMENTO

	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA
4.1) () BICICLETA	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA
4.2) () SKATE	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA
4.3) () BOLA	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA
4.4) () PULAR CORDA	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA
4.5) () PSICINA	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA
4.6) () TELEVISÃO	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA
4.7) () COMPUTADOR	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA
4.8) () VIDEO GAME	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA
4.9) () LAN HOUSE	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA
4.10) () CINEMA	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA
4.11) () JOGOS EDUCATIVOS	() HORAS/DIA	() VEZES/SEMANA

ANEXO 7 – Classificação do nível sócioeconômico



O Critério de Classificação Econômica Brasil, enfatiza sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de "classes sociais". A divisão de mercado definida abaixo é de classes econômicas.

SISTEMA DE PONTOS**Posse de itens**

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	2	2	2	2

Grau de Instrução do chefe de família

Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual	
Analfabeto/ Primário incompleto	Analfabeto/ Até 3ª série Fundamental/ Até 3ª série 1ª. Grau	0
Primário completo/ Ginásial incompleto	Até 4ª série Fundamental / Até 4ª série 1ª. Grau	1
Ginásial completo/ Colegial incompleto	Fundamental completo/ 1ª. Grau completo	2
Colegial completo/ Superior incompleto	Médio completo/ 2ª. Grau completo	4
Superior completo	Superior completo	8

CORTES DO CRITÉRIO BRASIL

Classe	Pontos
A1	42 - 46
A2	35 - 41
B1	29 - 34
B2	23 - 28
C1	18 - 22
C2	14 - 17
D	8 - 13
E	0 - 7

ANEXO 8- IPAQ versão curta**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA**

Responda às perguntas abaixo lembrando que:

Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço e fazem respirar **MUITO** mais **FORTE** e que o normal.

Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de um algum esforço e fazem respirar **UM POUCO** mais **FORTE** e que o normal.

Para responder as perguntas pense nas atividades que você (criança ou adolescente) realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

Perguntas:

1a) Em quantos dias da última semana você (criança ou adolescente) **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa, na escola ou trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

Dias _____ por **SEMANA** (____) Nenhum

1b) Nos dias em que você (criança ou adolescente) caminhou por pelo menos 10 minutos quanto tempo no total gastou caminhando **por dia?**

Horas _____ minutos _____

2a) Em quantos dias da última semana você (criança ou adolescente) realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica, jogar bola, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos em casa, no quintal ou no jardim como varrer, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente a sua respiração ou batimentos do coração?

Dias _____ por **SEMANA** (____) Nenhum

2b) Nos dias em que você (criança ou adolescente) fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos quanto tempo no total gastou fazendo essas atividades **por dia?**

Horas _____ minutos _____

3a) Em quantos dias da última semana você (criança ou adolescente) realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr,

fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido a bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar jardim, carregar pelos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** a sua respiração ou batimentos do coração?

Dias _____ por **SEMANA** (____) Nenhum

3b) Nos dias em que você (criança ou adolescente) fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos quanto tempo no total gastou fazendo essas atividades **por dia**?

Horas _____ minutos _____

Essas últimas perguntas são sobre o tempo que você (criança ou adolescente) permanece sentado todo dia, na escola, no trabalho, em casa durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa, visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte de ônibus, Van, carro ou motocicleta.

4a) Quanto tempo no total você (criança ou adolescente) gasta sentado durante um **dia de semana**?

Horas _____ minutos _____

4b) Quanto tempo no total você (criança ou adolescente) gasta sentado durante um **dia de final de semana**?

Horas _____ minutos _____

ANEXO 9 – Parecer do comitê de ética em pesquisa – CEP da UFTM

6/6



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO – Uberaba(MG)
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA-CEP
Parecer Consubstanciado
PROTOCOLO DE PROJETO DE PESQUISA COM ENVOLVIMENTO DE SERES HUMANOS

IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO DO PROJETO: AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO FÍSICO E IDADE DE INÍCIO DA PUBERDADE EM CRIANÇAS NORMAIS EM UBERABA
PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: Maria de Fátima Borges
INSTITUIÇÃO ONDE SE REALIZARÁ A PESQUISA: UFTM
DATA DE ENTRADA NO CEP/UFTM: 14/04/2011
PROTOCOLO CEP/UFTM: 1910

para este fim anteriormente à pesquisa.

3-Papel 75g A4 210mmx297mm 500 fls marca Copimax – unidade=RS9,37- serão necessárias 15 unidades = valor total= 140,55 reais.

4-Tonner para impressora jato de tinta HP1005 remanufaturado – unidade RS50,00- serão necessários 5 unidades = 250,00 reais

5-Orquídometro descartável 1000 unidades = 350,00 reais (Gráfica Planalto)

Total dos custos previstos para o material da pesquisa = R\$740, 55 (setecentos e quarenta reais e cinquenta e cinco centavos).

12. FORMA E VALOR DA REMUNERAÇÃO DO PESQUISADOR
O pesquisador não terá remuneração específica para o trabalho, mas arcará com toda e qualquer despesa através de fonte de renda como Prof. Dra. Associada da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

13. ADEQUAÇÃO DO TERMO DE CONSENTIMENTO E FORMA DE OBTÊ-LO
O termo de consentimento será assinado pelos pais ou responsáveis pelos menores após contato do pesquisador com estes pessoalmente, pelo telefone ou, caso contato direto não seja possível, pela entrega do material da pesquisa devidamente lacrado pela diretoria da escola ou professoras aos participantes da pesquisa. Para o segundo braço da pesquisa que visa validar os questionários e figuras para o estadiamento da puberdade o termo de consentimento será assinado pelos pais ou responsáveis dos pacientes atendidos no Ambulatório de Endocrinologia Infantil da UFTM.

14. ESTRUTURA DO PROTOCOLO – O protocolo foi adequado para atender às determinações da Resolução CNS 196/96.

15. COMENTÁRIOS DO RELATOR, FRENTE À RESOLUÇÃO CNS 196/96 E COMPLEMENTARES

PARECER DO CEP: APROVADO
(O relatório anual ou final deverá ser encaminhado um ano após o início do processo).
DATA DA REUNIÃO: 08/07/2011

Prof. Ana Palmira Soares dos Santos
Coordenadora



Av. Frei Paulino, 30 (Centro Educacional e Administrativo da UFTM) – 2º andar, Sala H – Abadia
38025-180 - Uberaba-MG - TELEFAX: 34-3318-5854
E-mail: cep@pesqqa.uftm.edu.br

APÊNDICE 1 – Classificação do nível de atividade física baseado no IPAQ short



- 1. MUITO ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:
- VIGOROSA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão ou
 - VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão + MODERADA ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão.
- 2. ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:
- VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão; ou
 - MODERADA ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão; ou
 - Qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 150 minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).
- 3. IRREGULARMENTE ATIVO:** aquele que realiza atividade física, porém, de forma Insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto a frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa).
- 4. SEDENTÁRIO:** aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

Exemplos:

Indivíduos	Caminhada		Moderada		Vigorosa		Classificação
	F	D	F	D	F	D	
1	-	-	-	-	-	-	Sedentário
2	4	20	1	30	-	-	Irregularmente Ativo
3	3	30	-	-	-	-	Irregularmente Ativo
4	3	20	3	20	1	30	Ativo
5	5	45	-	-	-	-	Ativo
6	3	30	3	30	3	20	Muito Ativo
7	-	-	-	-	5	30	Muito Ativo

F = Frequência – D = Duração

APÊNDICE 2– Pontos de corte para classificação nutricional

CRIANÇAS (< 10 anos de idade)

Pontos de corte de IMC por idade para crianças:

VALORES CRÍTICOS		DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL
< Percentil 3	< Escore-z -2	Baixo IMC para idade
≥ Percentil 3 e < Percentil 85	≥ Escore-z -2 e < Escore-z +1	IMC adequado ou Eutrófico
≥ Percentil 85 e < Percentil 97	≥ Escore-z +1 e < Escore-z +2	Sobrepeso
≥ Percentil 97	≥ Escore-z +2	Obesidade

ADOLESCENTES (≥ 10 anos e < 20 anos de idade)

Pontos de corte de IMC por idade estabelecidos para adolescentes:

VALORES CRÍTICOS		DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL
< Percentil 3	< Escore-z -2	Baixo IMC para idade
≥ Percentil 3 e < Percentil 85	≥ Escore-z -2 e < Escore-z +1	IMC adequado ou Eutrófico
≥ Percentil 85 e < Percentil 97	≥ Escore-z +1 e < Escore-z +2	Sobrepeso
≥ Percentil 97	≥ Escore-z +2	Obesidade

World Health Organization. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. *Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents*. Bulletin of the World Health Organization 2007; 85: 660-667.

APÊNDICE 3– Classificação da porcentagem de gordura corporal (%GC) de crianças e adolescentes

Sexo	Excessivamente Baixa	Baixa	Adequada	Moderadamente alta	Alta	Muito alta
Meninos	Até 6%	6,01 – 10%	10,01 – 20%	20,01 -25%	25,01 – 31%	≥31,01%
Meninas	Até 12%	12,01 – 15%	15,01 – 25%	25,01 – 30%	30,01 – 36%	≥36,01%

Fonte: Deurenberg et al.1990

APÊNDICE 4- TERMO DE ESCLARECIMENTO

Título do Projeto: Avaliação do Desenvolvimento Físico e Idade de Início da Puberdade em Crianças Normais, na cidade de Uberaba.

O menor sob sua responsabilidade está sendo convidado a participar do estudo **Avaliação do Desenvolvimento Físico e Idade de Início da Puberdade em Crianças Normais, na cidade de Uberaba**. Os avanços na área da saúde ocorrem através de estudos como este, por isso a participação do menor é importante. Os objetivos deste estudo são: 1- avaliar a adequação do desenvolvimento físico (altura, peso, medida da cintura, medida de pregas cutâneas que avaliam a porcentagem de gordura do organismo) em crianças antes e durante a adolescência na rede de ensino do município de Uberaba; 2-conhecer a idade do início da adolescência em ambos os sexos; 3-conhecer a idade da 1ª menstruação nas meninas; 4-conhecer se o método que será utilizado nesta pesquisa para sabermos o estágio de puberdade em que o menor se encontra, ou seja, se o menor está no início, meio ou fim da adolescência é válido. Caso o menor participe, será necessário a realização dos seguintes exames: medida da pressão arterial, da altura, do peso, da cintura, e medida das dobras do braço, da barriga (próxima à cicatriz umbilical), das costas, da coxa (no ponto médio da coxa) e da perna (no ponto de maior circunferência da batata da perna) através de um aparelho de medida chamado calibrador de pregas cutâneas ou adipômetro. Para este exame físico pode ser necessário que os meninos retirem a camisa, podendo não retirar caso estejam vestidos de camiseta regata, sem manga. As meninas poderão permanecer vestidas de “top” ou também de camiseta regata, não sendo desta forma necessário que retirem a camiseta. Assim, no dia marcado para este exame físico os meninos e meninas deverão estar vestindo roupas leves, preferencialmente bermuda e camiseta regata. Os responsáveis terão total liberdade para estarem presentes junto aos menores no dia do exame que será marcado antecipadamente. Ainda faz parte do estudo o preenchimento por você ou pelo menor de um questionário sobre situação sócio-econômica, alimentação, estado de saúde do menor e sobre a fase de adolescência dos pais e outro questionário com informações sobre o desenvolvimento do menor em relação às mudanças do corpo ocorridas na adolescência, incluindo a resposta a perguntas importantes e comparação, feita por você ou pelo menor, do desenvolvimento atual dos órgãos genitais e mamas com fotos anexadas ao questionário que incluem fotos utilizadas em todo o mundo para o objetivo de conhecer a fase da adolescência que a pessoa se encontra. Você e o menor poderão ser convidados a comparecer ao ambulatório de Endocrinologia Pediátrica do Hospital Universitário da Universidade Federal de

Uberaba para que o menor seja examinado pela equipe médica nas seguintes situações: 1-caso vocês tenham alguma dúvida em responder aos questionários ou classificar a fase da adolescência em que o menor se encontra pela comparação das fotos anexadas ao questionário; 2- se a equipe, após você entregar o material acima, detectar que o menor possa apresentar alguma doença ou distúrbio do desenvolvimento; 3- se o menor for sorteado para continuar a pesquisa com o objetivo de conhecer se o método que será utilizado nesta pesquisa para sabermos o estágio de puberdade em que o menor se encontra, ou seja, se o menor está no início, meio ou fim da adolescência é válido. Neste caso, após consulta médica e entrevista feitas normalmente no atendimento a um menor, será feito pela equipe médica o exame físico completo, incluindo a inspeção do desenvolvimento das mamas, genitais (órgão sexuais) e pêlos. Não será feito nenhum procedimento que traga qualquer desconforto ou risco à vida do menor. Você e o menor sob sua responsabilidade poderão obter todas as informações que quiserem; o menor poderá ou não participar da pesquisa e o consentimento poderá ser retirado a qualquer momento, sem prejuízo no seu atendimento. Pela participação do menor no estudo, você nem o menor receberão qualquer valor em dinheiro, mas haverá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade. O nome do menor não aparecerá em qualquer momento do estudo, pois ele será identificado por um número ou por uma letra ou outro código.

APÊNDICE 5 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE

Nome do Projeto: PREVALÊNCIA DE SOBREPESO E OBESIDADE E FATORES DETERMINANTES EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES ESCOLARES DE UBERABA-MG.

Eu, _____ li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e qual procedimento ao qual o menor sob minha responsabilidade será submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que eu e o menor sob minha responsabilidade somos livres para interromper a participação dele na pesquisa a qualquer momento, sem justificar a decisão tomada e que isso não afetará o tratamento dele. Sei que o nome do menor não será divulgado, que não teremos despesas e não receberemos dinheiro por participar do estudo. Eu concordo com a participar do menor no estudo, desde que ele também concorde. Por isso ele assina (*caso seja possível*) junto comigo este Termo de Consentimento.

Uberaba, _____/_____/_____

<p>_____ Assinatura do responsável legal</p> <p>E-mail:</p> <p>Telefones para contato:</p> <p>Endereço para correspondência:</p>	<p>_____ Documento de identidade</p>
--	--

Assinatura do menor (caso ele possa assinar)

Documento (se possuir)

Profª Dra. Maria de Fátima Borges
Assinatura do pesquisador orientador

Telefone de contato dos pesquisadores:

Dra. Maria de Fátima Borges (3318-5292), Taciana Carla Maia Feibelman (34-91199435), Adriana Paula da Silva (34-33323569/3318-5292), Dra. Sybelle de Souza Castro Miranzi (3318-5924), Dra. Lucia Marina Scatena (3318-5924). Em caso de dúvida em relação a esse documento, você pode entrar em contato com o Comitê Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone 3318-5854