



## **RELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E O CONSUMO ALIMENTAR COM A TMB DE ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO**

*RELATIONSHIP OF THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY AND FOOD CONSUMPTION WITH A BMR OF ADOLESCENTS WITH EXCESS OF WEIGHT*

**Igor Alisson Spagnol Pereira\*, Greice Westphal\*, Fernando Malentaqui Martins\*, Regina Alves Thon\*, Mario Moreira Castilho\*, Nelson Nardo Junior\*.**

### **Palavras-chave**

Obesidade.  
Metabolismo.  
Adolescente.

A taxa metabólica basal (TMB) compreende a quantidade mínima de energia necessária para manter as funções fisiológicas em repouso. Indivíduos obesos apresentam TMB mais elevadas comparados a indivíduos magros, devido, a maior massa corporal. O objetivo desse estudo foi investigar a relação da composição corporal, do Nível de Atividade Física (NAF) e do consumo alimentar na TMB de adolescentes. Foram incluídos 19 adolescentes de ambos os sexos com idade entre 14 e 18 anos. A TMB foi analisada através do (VO2000). A composição corporal foi avaliada por bioimpedância, o NAF e o consumo alimentar foram verificados através de questionários. A normalidade dos dados e a correlação foram analisados com auxílio do software SPSS 20.0. A TMB apresentou uma correlação positiva com a massa corporal, Massa magra, IMC e CC. Entretanto não foram encontradas correlação significativas entre a TMB e a GC%, consumo de proteína, carboidrato, lipídios e NAF. Os indicadores da composição corporal correlacionaram positivamente com a TMB, com exceção da GC%, macronutrientes e NAF, corroborando que a TMB está intimamente ligada a massa magra por ser metabolicamente mais ativa que outros tecidos.

### **Keywords**

Obesity.  
Metabolism.  
Adolescent.

The basal metabolic rate (BMR) comprises the minimum amount of energy required to maintain physiological functions at rest. Obese individuals present BMR more compared to lean individuals, due to the higher body mass. I study a lot to investigate the relationship of body composition, Physical Activity Level (PAL) and food consumption in (BMR). We included 19 adolescents of both sexes between the ages of 14 and 18 years. A BMR was analyzed through (VO2000). Body composition was evaluated by bioimpedance, PAL and food consumption were verified through questionnaires. Data normality and correlation were analyzed using SPSS software 20.0. A BMR had a positive correlation with body mass, lean mass, BMI and WC. However, no significant correlation was found between BMR and BF%, consumption of protein, carbohydrate, lipids and PAL. Body composition indicators correlated positively with BMR, with the exception of BF%, macronutrients and PAL, corroborating that BMR is closely linked to a lean mass because it is metabolically more active than other tissues.

\* Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil.



Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons Attribution 4.0



## **Introdução**

O excesso de peso e a obesidade encontram-se intimamente ligados a mais mortes em todo o mundo do que abaixo do peso. Globalmente, há mais pessoas obesas do que abaixo do peso (WHO, 2018). Em 2016, 39% dos adultos com 18 anos ou mais (39% dos homens e 40% das mulheres) apresentavam excesso de peso. No geral, cerca de 13% da população adulta do mundo (11% dos homens e 15% das mulheres) eram obesos em 2016. Com isso, a prevalência mundial da obesidade quase triplicou entre 1975 e 2016 de acordo com a World Health Organization (WHO, 2018).

Atualmente o excesso de peso vem sendo considerado o sexto fator de risco mais importante para a carga global de doenças em face de sua associação com várias doenças crônicas não transmissíveis, tais como hipertensão arterial, acidente vascular cerebral, diabetes, câncer de cólon, reto e de mama, cirrose, osteoartrite e apneia do sono, entre outros (MALTA et al, 2014; Castilho et al., 2021). Em consequência a tais fatores, considera-se que mais de 115 milhões de pessoas sofram com problemas relacionados com a obesidade e estima-se que para 2020, cerca de cinco milhões de óbitos sejam atribuídos ao excesso de peso (MALTA et al, 2014).

A obesidade é uma doença crônica, consequente de uma série de fatores, tais como sociais, comportamentais, ambientais, culturais, psicológicos, metabólicos e genéticos, sendo determinada por um acúmulo excessivo de gordura corporal resultante de um desequilíbrio energético prolongado, que pode ser causado por um excesso de consumo de calorias e/ou inatividade física (SPRUIJT-METZ et al, 2011).

Hábitos alimentares inadequados e baixos níveis de atividade física proporcionam um balanço energético positivo, o qual favorece o surgimento da obesidade (BRASIL, 2003). A população em geral tem sofrido muitas influências e transformações decorrentes da urbanização, que afetam diretamente o estilo de vida da sociedade, com predominância de atividades sedentárias e consumo de alimentos industrializados, sendo as refeições feitas fora de casa e muitas vezes substituídas por lanches, que levam a um aumento do consumo

excessivo de produtos gordurosos, açúcares e bebidas açucaradas, com diminuição de cereais integrais e outros alimentos saudáveis (SCHNEIDER, 2007).

Para uma alimentação saudável, é necessária uma distribuição de um conjunto de alimentos definidos como macronutrientes e micronutrientes, sendo o primeiro correspondente a carboidratos, proteínas e gorduras, que devem ser ingeridos diariamente para assegurar uma alimentação saudável, servindo como geradores de energia, sendo uma fonte exógena de produção de glicose (PANZA, 2007).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda para a população de 5 a 17 anos, atividades práticas que correspondem a atividades de lazer, esporte, transporte ou atividades escolares, totalizando um mínimo de 60 minutos de atividade com intensidade moderada a vigorosa diariamente (OMS, 2018). Entretanto, um estudo realizado no Brasil, com cerca de 78 mil adolescentes de 12 a 17 anos, mostrou que mais da metade 54,3%, não atendem essas recomendações e são considerados insuficientemente ativos, com predominância para o sexo feminino (70,7%) (CUREAUL, 2016). A atividade física é o componente mais variável e mais importante na patogênese da obesidade, podendo ser responsável por cerca de 20-40% do gasto energético diário, que varia de acordo com o nível de atividade física de cada indivíduo (FARRET, 2005).

O gasto energético diário total compreende a atividade física, a termogênese induzida pela alimentação e a Taxa Metabólica Basal (TMB), sendo que a termogênese pode ser definida como o aumento da TMB em respostas a estímulos tais como a ingestão de alimentos e a exposição ao frio e influências psicológicas, tais como medo e estresse. A TMB corresponde a energia necessária para a manutenção das células e temperatura do corpo (FARRET, 2005).

O consumo de energia para uma pessoa varia de acordo com o sexo, idade, nível de atividade física e o estado fisiológico, sendo uma ingestão média diária recomendada para a população em geral de 2.000 Kcal/dia recomendado pelo Ministério da saúde. O sexo, a idade, a massa magra e massa gorda são fatores responsáveis por cerca de 80% da variação da TMB (FARRET, 2005).

A TMB está diretamente correlacionada com a massa magra a qual é considerada metabolicamente mais ativa que outros tecidos, como o adiposo. Indivíduos obesos apresentam TMB absolutas mais elevadas comparados a indivíduos magros, devido, provavelmente a maior massa corporal e, na maioria dos casos, maiores quantidades de massa magra em comparação aos eutróficos (ASAYAMA, 1997)

Por outro lado, os níveis de atividade física e os hábitos alimentares também podem influenciar o gasto energético diário e impactar na TMB (FARRET, 2005; ASAYAMA, 1997). Apesar disso, pouco se sabe sobre relação entre os níveis de atividade física e o perfil alimentar na TMB de adolescentes com excesso de peso.

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi investigar a correlação do nível de atividade física e do consumo alimentar sobre a TMB em adolescentes com excesso de peso ingressantes em um Programa Multiprofissional de Tratamento da Obesidade (PMTO).

## **Métodos**

### **Participantes**

Trata-se de um estudo descritivo, de corte transversal-retrospectivo, com 19 adolescentes com faixa etária entre 14 e 18 anos, ingressantes no primeiro semestre de 2017 no Programa Multiprofissional de Tratamento da Obesidade (PMTO), ofertado pelo Núcleo de Estudos Multiprofissional da Obesidade (NEMO) vinculado a Universidade Estadual de Maringá (UEM) e ao Hospital Universitário de Maringá (HUM).

Os adolescentes devem apresentar aos seguintes critérios de inclusão definidos pelo programa: apresentar um quadro de sobrepeso ou obesidade de acordo com os pontos de corte para o IMC, idade e sexo (COLE, 2012); não fazer uso de qualquer medicamento que influenciasse no controle do peso corporal e da pressão arterial e; a concordância e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo adolescente e seu responsável legal conforme o documento aprovado pelo Comitê de Ética da UEM (parecer nº 915.526/2014).

### **Procedimentos**

A TMB foi estimada de modo indireto, utilizando o método de análise do volume dos Gases de oxigênio e gás carbônico, consumido e produzido, respectivamente, por um Analisador de Gases Metabólicos (VO2000, Software Aerograph Breeze, Medical Graphics, USA). Para isso, primeiramente, o avaliado foi posto em decúbito dorsal, sobre uma maca, e orientado a evitar movimentar-se durante um período mínimo de 10 minutos, a fim de deixar a respiração e batimentos cardíacos em condições de repouso desde o início da avaliação.

Após tal período, o avaliador fixou uma máscara de neoprene de tamanho adequado ao rosto do avaliado, de maneira que a troca gasosa estivesse sendo realizada somente pelo orifício central da máscara. Neste orifício, são acoplados prevents e linhas de ar de baixo fluxo (até 20 ml/min) específicos para medida da taxa metabólica basal (NOVITSKY, 1975; OLSEN, 2008). A avaliação teve duração de 15 minutos e o avaliado foi orientado a manter-se em posição deitada, para não movimentar-se e permanecer acordado por todo o período do teste. Foi recomendado para essa avaliação evitar esforços físicos intensos por 10 horas anteriores ao teste e permanecer em jejum por 10 a 12 horas (DUVAL, 2008). Os dados da TMB foram expressos em Kcal/dia.

A massa livre de gordura, a massa gorda e o percentual de gordura, foram estimados por bioimpedância. O avaliador posicionou os pés (calcanhares e sola dos pés) e as mãos (polegares e demais dedos) do avaliado sobre os eletrodos e foram orientados a não perder o contato com estes pontos e nem se mover até o final da avaliação. As hastes (dos eletrodos das mãos) foram ajustadas a altura do avaliado, de maneira que os braços deste ficaram confortáveis e levemente afastados do corpo, de modo que não houvesse contato com o tronco. Foi utilizado um aparelho de bioimpedância octapolar multifrequencial (Biospace, modelo 520 – InBodyBodyCompositionAnalysers, Coreia). Para isso, as recomendações foram de jejum de no mínimo 2 horas, inclusive de água, urinar cerca de 30 minutos antes da avaliação; abster-se do consumo de bebidas cafeinadas ao longo das últimas 48 horas; evitar esforços físicos vigorosos ao longo das últimas 24 horas; por fim, não utilizar diuréticos ao longo dos últimos sete dias (HEYWARD et al, 2001).

Para avaliação dos níveis de atividade física foi utilizado o PhysicalActivityQuestionnaire for Adolescents (PAQ-A) (KOWALSKI et al, 1997), e traduzido e validado para a língua portuguesa por Silva e Malina (SILVA et al, 2000). O PAQ-A é um questionário auto-administrado, composto de nove questões sobre a prática de esportes e jogos; as atividades físicas na escola e no tempo de lazer, incluindo o final de semana. Cada questão tem valor de 0 a 5 e o escore final é obtido pela média das questões, representando o intervalo de muito sedentário (0) a muito ativo (5). Os escores 1, 2, 3 e 4 indicaram as categorias sedentário, moderadamente ativo e ativo, respectivamente. Sendo assim, a partir do escore os indivíduos foram classificados como ativos ou sedentários. Ativos são aqueles que têm escore  $\geq 3$  enquanto sedentários são os indivíduos com escores  $< 3$ . Os adolescentes foram classificados em baixo ou alto nível de atividade física.

O consumo alimentar dos adolescentes foi verificado através do registro alimentar de 3 dias. Este procedimento orienta os indivíduos a anotarem todos os alimentos e bebidas, e suas respectivas quantidades durante um período de 24 horas. Esse procedimento é repetido durante três dias, não consecutivos, sendo pelo menos um dia do final de semana. Os dados foram anotados logo após as refeições, dessa forma, não dependeu da memória do indivíduo, sempre em dias alternados e abrangendo um dia de final de semana, logo, é um dos métodos considerados válido para mensurar o consumo atual e identificar os tipos de alimentos e formas de preparações consumidas, além dos horários das refeições (YOSHIZAWA et al, 1998). Através dos registros podem ser estabelecidos três diferentes objetivos para avaliação do consumo alimentar: a avaliação quantitativa da ingestão de nutrientes; a avaliação do consumo de alimentos ou grupos alimentares; a avaliação do padrão alimentar individual (FISBERG et al, 2009). Os valores foram apresentados em quilocalorias totais (kcal), bem como a quantidade, em gramas (g) e percentual (%), dos macronutrientes em relação à ingestão energética total. Os macronutrientes foram calculados através do software Avanutre e posteriormente foram correlacionado através do software SPSS 20.0.

#### Análise estatística

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica Excel For windows e analisados com o auxílio do software SPSS, versão 20.0. Os resultados foram tratados, estatisticamente, através da estatística descritiva e inferencial. A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. A relação entre nível de atividade física e TMB, e consumo alimentar e TMB foi verificada através de correlação de Spearman, que dependeu da distribuição dos dados. Foi considerada estatística significativa o valor de  $p < 0,05$ .

#### Resultados

No estudo foram incluídos 19 adolescentes com excesso de peso. As meninas representaram 47,4% da amostra ( $n=9$ ), a média de idade foi de  $16,0 \pm 0,5$  anos, e a média de IMC foi de  $31,1 \pm 5,8$   $\text{kg/m}^2$ .

Os resultados apresentados na Tabela 1 são representados pela média e desvio padrão da TMB e composição corporal. Os macronutrientes e o nível de atividade física são representados pela mediana e intervalo interquartil.

A Tabela 1 apresenta as características gerais dos adolescentes sobre a taxa metabólica basal, macronutrientes, composição corporal e o nível de atividade física de adolescentes com excesso de peso ingressantes em um Programa Multiprofissional de Tratamento da Obesidade.

**Tabela 1.** Taxa Metabólica Basal, Macronutrientes e Composição Corporal de adolescentes com excesso de peso ingressantes em um Programa Multiprofissional de Tratamento da Obesidade.

<b>Variáveis</b>	
<b>Taxa Metabólica Basal</b>	- ± Dp
Kcal/dia	1298,0±405,5
<b>Composição Corporal</b>	- ± Dp
Massa Corporal (Kg)	93,3±20,8
Índice de Massa Corporal - IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	31,1±5,8
Gordura Corporal (%)	36,11±8,4
Circunferência de Cintura (cm)	91,0±11,5
<b>Macronutrientes</b>	<b>Md (IQ)</b>
Proteínas (%Kcal)	19(6)
Carboidratos (%Kcal)	57(10)
Gordura (%Kcal)	30(6)
<b>Nível de Atividade Física</b>	<b>Md (IQ)</b>
Escore	0,4(0,6)

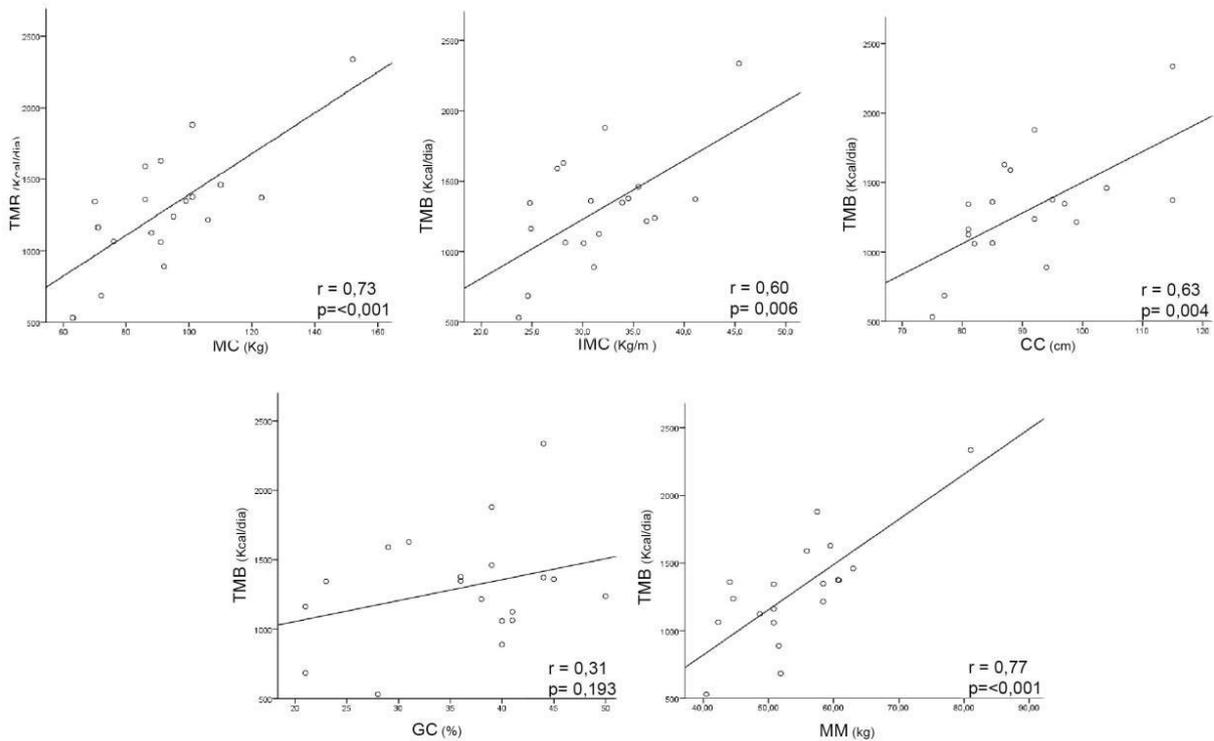
-: média; Dp: desvio padrão; Md: mediana; IQ: intervalo interquartil

Em relação ao estado nutricional, observa-se que 62,5% das meninas foram classificadas com obesidade, 25% com sobrepeso e 12,5% com obesidade grave. Já os meninos, 45,5% foram classificados com sobrepeso e 54,5% com obesidade grave e todos os meninos apresentaram uma CC alterada (100%).

Em relação aos macronutrientes, identificamos um consumo adequado de proteínas por 63,2% dos adolescentes, e de carboidratos por 79%. Além disso, 52,6% apresentaram um consumo elevado de gordura. Quanto ao NAF, 84,2% dos adolescentes foram classificados como sedentários (62,5% Meninos) e 15,8% muito sedentário (100% meninas).

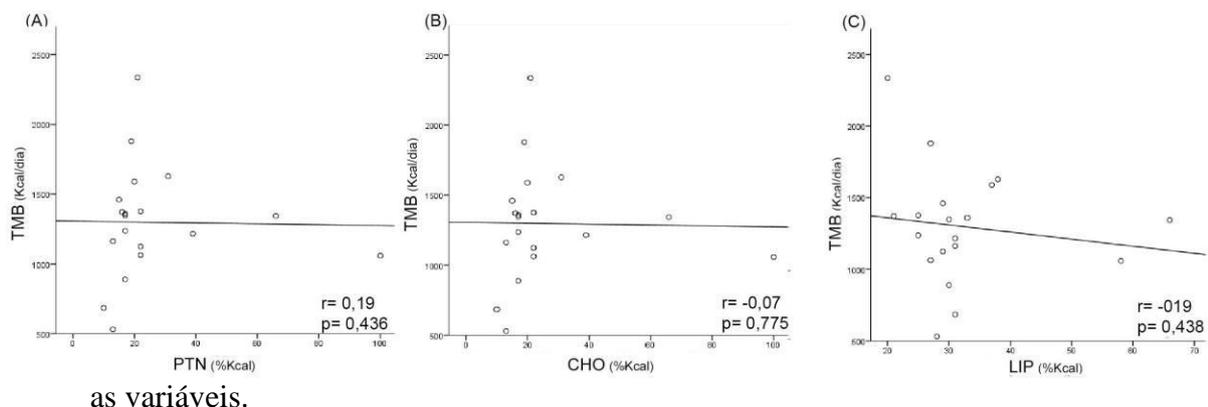
O gasto energético médio dos adolescentes em repouso variou entre 1298±405,5 Kcal/dia esse gasto energético está associado com a manutenção da maioria das funções corporais.

Na Figura 1, estão apresentadas as correlações entre composição corporal (IMC, MC, CC, GC e MM) e TMB.



**Figura 1.** Correlações entre TMB e composição corporal. Correlação entre TMB e: (A) Massa Corporal, (B) Índice de Massa Corporal, (C) Circunferência de Cintura, (D) Gordura Corporal, (E) Massa Magra.

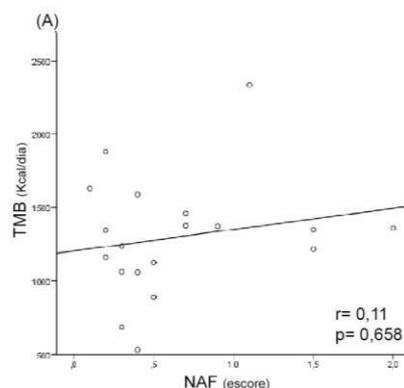
Observa-se na Figura 1 uma correlação significativa entre as variáveis de massa corporal, índice de massa corporal, circunferência de cintura, gordura corporal e massa magra, com a taxa metabólica basal, sendo que o nível de significância entre as variáveis, IMC e CC foram moderada e em relação a % GC não foi constatado um nível de significância. Por outro lado a MM e o peso se constatou uma correlação forte entre ambas



**Figura 2.** Correlações entre TMB e macronutrientes. Correlação entre TMB e: (A) Proteína, (B) Carboidrato, (C) Gordura.

Foi observado na Figura 2 que a correlação da porcentagem de ingestão de

macronutrientes e a TMB nos quais não apresentaram valores estatisticamente significativos, pois o consumo de, proteína, carboidrato e gorduras não influenciaram na TMB.



**Figura 3.** Correlação entre TMB e Nível de Atividade Física.

De acordo com a Figura 3 os valores analisados do nível de atividade física dos adolescentes ingressantes no PMTO de ambos os sexos não obtiveram uma influência estatisticamente significativa sobre a TMB.

## Discussão

O objetivo do presente estudo foi investigar a influência do NAF e do consumo alimentar sobre a TMB em adolescentes com excesso de peso ingressantes em um PMTO. Em relação ao NAF, a maioria dos adolescentes foram classificados como sedentários (84,2%) e a correlação do NAF e TMB não apresentou uma boa correlação. Em relação aos macronutrientes a maioria tiveram uma ingestão adequada de proteínas e carboidratos, e mais da metade dos adolescentes apresentaram um consumo elevado de gordura (52,6%). Já em relação à correlação dos macronutrientes com a TMB, também não obtivemos uma correlação significativa, entre a distribuição de macronutrientes na dieta.

Foram encontradas correlações significantes entre as variáveis de MC ( $r=0,73$ ;  $p<0,001$ ), IMC ( $r=0,602$ ;  $p=0,006$ ), CC ( $r=0,626$ ;  $p=0,004$ ), e MM ( $r=0,767$ ;  $p=0,001$ ), com a TMB. A GC% ( $r=0,312$ ;  $p=0,193$ ), e as correlações entre o consumo relatado de macronutrientes com a TMB não apresentaram valores estatisticamente significantes proteínas

( $r=0,190$ ;  $p=0,436$ ); carboidratos: ( $r= - 0,070$ ;  $p=0,775$ ), lipídios: ( $r= - 0,189$ ;  $p=0,438$ ), bem como a TMB e o NAF ( $r=0,109$ ;  $p=0,658$ ).

No Brasil, até onde temos conhecimento, não há estudos que investigaram a influência do NAF e do consumo alimentar sobre a TMB em adolescentes com excesso de peso. Grande parte dos estudos com essa temática concentram suas investigações em questões isoladas, como relacionar o consumo alimentar ao gasto energético (DAYRELL et al, 2009) e com a obesidade (MELO et al 2008), bem como o efeito do treinamento físico na TMB (ALBERGA et al, 2016) e a relação do NAF e preditores de adiposidade (MASCARANHAS et al, 2005).

Os principais achados desse estudo mostram uma ingestão adequada dos macronutrientes pela maioria dos adolescentes com exceção do consumo de gordura, em que 52,6% apresentaram um consumo elevado. De acordo com o Guia Alimentar da População Brasileira estipula uma recomendação média do grupo dos carboidratos de 900 Kcal, as proteínas um consumo de 500kcal e em relação as gorduras um valor médio de 300kcal (BRASIL, 2008). Os valores médios encontrados foram semelhantes aos do estudo de Kazapiet al (KAZAPI, 2001), realizado com 797 estudantes de ambos os sexos de escolas públicas e particulares de Florianópolis, o qual identificou um consumo adequado de carboidratos e proteínas pelos adolescentes, e um consumo inadequado de lipídeos por 69,5% da amostra. O estudo de Bertinet et al, (2008) realizado com 170 adolescentes de ambos os sexos de uma escola pública do Paraná, 85,7% dos meninos e 85,3% das meninas apresentaram um consumo adequado de carboidratos, e 100% dos meninos e 99,1% das meninas apresentaram um consumo ideal de proteínas, como também 73% dos meninos e 49,1% das meninas tiveram consumo adequado de gordura.

Em relação à correlação do nosso estudo dos macronutrientes com a TMB, podemos observar que não houve a normalidade dos dados, o que comprova o baixo nível de significância com os macronutrientes, sendo a proteína, carboidrato e os lipídios.

De acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014) os alimentos influenciam diretamente na saúde dos indivíduos, e que o consumo excessivo de gordura está associado a doenças cardiovasculares, diabetes e vários tipos de câncer, por isso recomenda-se que o consumo deste macronutriente seja com moderação para tornar mais saborosa à alimentação sem comprometer seu valor nutricional. Ressaltamos que o consumo de dietas ricas em gordura apresenta associação direta com o nível socioeconômico, conforme os resultados da pesquisa de orçamentos familiares (POF) realizada no Brasil, incluindo 48.000 domicílios. O referido estudo comparou tendências na disponibilidade de alimentos no

Brasil entre 1974 e 2003, e constatou que, nas regiões mais desenvolvidas, no meio urbano e entre famílias com maior rendimento, houve excesso de consumo de gorduras em geral e de gorduras saturadas (BRASIL, 2014).

A prevalência de sedentarismo também parece estar relacionada com níveis sócio-econômicos. O estudo de Hallal et al (2006) identificou que a prevalência global de sedentarismo, agrupando-se todos os domínios, foi maior entre os níveis sócio-econômicos altos. A alta prevalência de sedentarismo identificada nos adolescentes deste estudo é alarmante. A prática adequada de atividade física na adolescência traz vários benefícios para a saúde física e mental, seja por meio de uma influência direta sobre a morbidade na própria adolescência ou por uma influência mediada pelo nível de atividade física na idade adulta (GORDON et al, 2004). Além disso, de acordo com Gualano et al, (2011) o sedentarismo em crianças e adolescentes é considerado o principal fator responsável pelo aumento da epidemia de obesidade juvenil.

Considerando que hábitos alimentares e o de práticas de atividade física estão inseridos em estruturas culturais, econômicas e políticas, faz-se necessário maior ênfase na promoção de políticas públicas dirigidas aos determinantes dos maus hábitos. Paralelamente, em nível local, medidas dirigidas ao combate à obesidade poderiam ser efetivas, tendo em vista que, programas multiprofissionais de tratamento da obesidade podem interferir significativamente em uma mudança de comportamento de tais hábitos (BIANCHINE et al, 2016).

Com isso, as variáveis da MM e MC foi identificado que tiveram uma correlação estatisticamente significativa em relação à TMB corroborando o apresentado na literatura, no qual a TMB depende principalmente do total de massa magra (HILL et al, 1993). Já em comparação as variáveis IMC, CC e % GC não obtiveram uma forte correlação com a TMB, mesmo sendo a CC um indicador simples e fidedigno da presença de gordura abdominal, que é um preditor de doenças metabólicas e risco de obesidade e independente do valor do IMC e gordura corporal (BONGANHA et al 2009), exarcebando assim que a gordura corporal não é um bom preditor para avaliar a TMB e podemos reforçar os achados na literatura em que afirmam que a TMB pode ser influenciada pela MM por ser um tecido metabolicamente mais ativo que a gordura corporal.

Foi observado que os níveis de atividade física dos adolescentes ingressantes também não influenciaram estatisticamente na TMB e que com isso os resultados obtidos foram que as correlações entre o NAF e a TMB não tiveram uma correlação significativa o que contraria

alguns achados na literatura (MASCARENHAS et al, 2005), no que diz que a NAF tem uma forte correlação em relação ao sexo feminino, sendo que nos meninos não obtiveram uma forte correlação, mostrando assim uma diferença entre os sexos e possibilitando novos estudos nessa área.

Entretanto a limitação do nosso estudo foi a não comparação entre os sexos, pois ambos têm diferentes consumos de energia<sup>9</sup>, e também diferentes variações hormonais e com isso se torna uma importante ferramenta para novas pesquisas nessa área.

## Conclusões

Nesse contexto, a TMB dos adolescentes ingressantes em um PMTO foi constatado uma correlação significativa com as variáveis da composição corporal, sendo a Massa Corporal (MC), o Índice da Massa Corporal (IMC), a Circunferencia de Cintura(CC), e a Massa Magra (MM). Em relação a porcentagem da Gordura Corporal não foi constatado significância.

O Nível de Atividade Física (NAF) desses adolesctes em sua maioria foram classificados como sedentários, por esse motivo, não constatamos uma correlação significativa com a TMB.

Em relação aos Macronutrientes correlacionados com a TMB, sendo os Carboidratos, Proteíais e Goraduras, também não tivemos um resultado esperado, sendo que a correlação apontou uma falta de significância, o que quer dizer que os macronutrientes não influenciou na TMB.

Este estudo por sua vez tem importante aplicabilidade clínica, podendo servir de referência para o planejamento de programas de intervenção, como também servir para novas investigações no campo da obesidade.

## Referências

Alberga Angela S., Denis Prud'homme, Ronald J. Sigal, Gary S. Goldfield, StasiaHadjiyannakis, RéjeanneGougeon, Penny Phillips, et al. Does exercise training affect resting metabolic rate in adolescents with obesity?.Appl. Physiol. Nutr. Metab. 2016:p.1-8.

Asayama K, Hayashi K, KawadaY ,Nakane T , Uchida N , Hayashibe H . New age- adjusted measure of body fat distribution in children and adolescents: standardization of waist-hip ratio

using multivariate analysis. *International journal of obesity*, 1997 v. 21, n. 7, p. 594–599. doi:tw/10.1038/sj.ijo.0800447.

Bertin Renata Labronici, Karkle Elisa NoembergLazzari, Ulbrich Anderson Zampier, Neto Antônio Stabelini, Bozza Rodrigo, AraujoItaloQuenni. Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes da rede pública de ensino da cidade de São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 2008; v. 8, n. 4, p. 435-443.

Bianchine Josiane Aparecida Alves, Danilo Fernandes Da Silva, Carlos AndresLopera, Vanessa DrieliSeronAntonini, Nelson Nardo Junior. Intervenção multiprofissional melhora a aptidão física relacionada à saúde de adolescentes com maior efeito sobre as meninas em comparação aos meninos. *Rev Bras Educ Fís Esporte* 2016: 30(4):1051-59.

Bonganha Valéria, Conceição Miguel Soares, Santos Claudinei Ferreira dos, Chacon- Mikahil Mara Patrícia Traína, Madruga Vera Aparecida. Taxa metabólica de repouso e composição corporal em mulheres na pós-menopausa. *ARQ Bras Endocrinol Metab*. 2009. P. 755- 759.

Brasil - Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia Alimentar para a População brasileira*. 2014.

Brasil. Ministério da Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira*. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

Brasil. Secretaria De Vigilância em Saúde / Ministério da Saúde. *Sobrepeso e obesidade. Inquérito Domiciliar sobre Comportamento de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos não Transmissíveis*. 2003 p. 69–80.

Castilho, M. M., Westphal, G., Thon, R. A., Pereira, I. A. S., Martins, F. M., Amaral, M. F. do, Okawa, R. T. P., & Nardo Junior, N. (2021). Efeitos de um programa multiprofissional de tratamento da obesidade no ambiente aquático em adultos com obesidade severa. *Research, Society and Development*, 10(1), e12910111636. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11>

Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity*, 2012; 7: 284-94.

CureauI Felipe Vogt,Thiago Luiz Nogueira da Silva, Katia Vergetti Bloch, Elizabeth Fujimori, Dilson Rodrigues Belfort , Kênia Mara Baiocchi de Carvalho, Elisa Brosina de Leon, Mauricio Teixeira Leite de Vasconcellos, Ulf Ekelund, Beatriz D Schaan. ERICA: inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros. *Rev. Saúde Púb*. 2016;50(1):p.1-11.

Dayrell Camila, Regina Urasaki, Rita Maria M. Goulart, Sandra Maria L. Ribeiro. Consumo alimentar e gasto energético em adolescentes obesos e eutróficos. *Rev Paul Pediatr*. 2009;27(4):374-80.

Duval Karine,Strychar Irene, Cyr Marie-Josée, Prud'homme Denis, Rabasa- LhoretRémi, DoucetÉ'ric. Physical activity is a confounding factor of the relation between eating frequency and body composition. *The American journal of clinical nutrition* 2008; v. 88, n. 5, p. 1200–1205. doi:10.3945/ajcn.2008.26220.

Farret, J.F. Nutrição e doenças cardiovasculares: prevenção primária e secundária. Revista brasileira de ciências farmacêuticas 2005: V. 40, n.4, p. 1200-1205.

Fisberg Regina Mara, Marchioni Dirce Maria Lobo, Colucci Ana Carolina Almada. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia 2009: v. 53, n.5, p. 617-624.

Gordon-Larsen Penny; Nelson, Melissa C. Popkin, Barry M. Longitudinal Physical Activity and Sedentary Behavior Trends: Adolescence to Adulthood. American Journal of Preventive Medicine 2004: V.27, p. 277-283.

Gualano Bruno, Tinucci Taís. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte 2011: v. 25, p. 37-43.

Hallal Pedro Curi, Bertoldi Andréa Dâmaso, Gonçalves Helen, Victora Cesar Gomes. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. Cadernos de Saúde Pública 2006: V.22, n.6, p.1277-1287.

Heyward Vivian. ASEP methods recommendation: body composition assessment. Journal of Exercise Physiology 2001: v. 4, n. 4, p. 1-12.

Hill J.O, Drougas H, Peters J.C. Obesity treatment: can diet composition play a role? Annals of Internal Medicine, Philadelphia 1993: v.119, n.7 (Pt 2), p.694-697.

Kazapi Ileana Mourão, Di Pietro Patrícia Faria; Avancini Sandra Regina Paulon; Freitas Sérgio Fernando Torres de; Tramonte Vera Lúcia Cardoso Garcia. Consumo de energia e macronutrientes por adolescentes de escolas públicas e privadas. Revista de Nutrição 2001: v. 14, p. 27-33.

Kowalski K. C, Crocker P. R. E, Kowalski N. P. Convergent validity of the Physical Activity Questionnaire for Adolescents. Pediatric Exercise Science 1997: v.9, p.342- 352.

Malta, Deborah Carvalho; Andrade Sylvania Caribé, Claro Rafael Moreira, Bernal Regina Tomie Ivata, Monteiro Carlos Augusto. Trends in prevalence of overweight and obesity in adults in 26 Brazilian state capitals and the Federal District from 2006 to 2012. Revista brasileira de epidemiologia 2014: v. 17, p. 267-276.

Mascaranhas Luis Paulo Gomes, Salgueirosa Fabiano de Macedo, Nunes Gabriel Ferreira, Martins Paulo Ângelo, Neto Antonio Stabelini, Campos Wagner de. Relação entre diferentes índices de atividade física e preditores de adiposidade em adolescentes de ambos os sexos. Ver Bras Med Esporte. 2005: V. 11, n. 4, p. 214- 218.

Melo Camila Maria de, Tirapegui Julio, Ribeiro Sandra Maria Lima. Gasto Energético Corporal: Conceitos, Formas de Avaliação e sua Relação com a Obesidade. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia 2008; V.52, n.3, p.452-464.

Novitsky S, Segal K. R, Chart-Aryamontri B, Guvakov D, Katch V. L. Validity of a new portable indirect calorimeter: the Aerosport TEEM 100. European journal of applied physiology and occupational physiology 1975: v.70, n.5, p.462-7.

Olsen Thomas P, Jennifer E. Tracy, Donald R. Dengel. Validity of a Low-Flow Pneumotach and Portable Metabolic Measurement System: *The Open Sports Medicine Journal*, 2008: v.2, p.23-27.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Estilo de vida saudável. Disponível em: <<http://www.saude.br/index.php/articles/84-atividade-fisica/229-recomendacoes-da-oms-dos-niveis-de-atividade-fisica-para-todas-as-faixas-etarias>>. Acesso: em: 21 nov. 2018.

Panza, Vilma Pereira, Coelho Mara SÉrgia Pacheco Honório, Di Pietro Patrícia Faria, Assis Maria Alice Altenburg de, Vasconcelos Francisco de Assis Guedes de. Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. *Revista de nutrição* 2007: V.20, n.6, p. 681–692.

Schneider, Carine; Veras Andressa, Nascimento Mônia Boeing, Liberali Rafaela. Efeitos de um programa de intervenção nutricional sobre a composição corporal e os hábitos alimentares de obesos em spa / sc. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento* 2007: V.1, n.1, p.90-101.

Silva Rosane C. Rosendo da, Malina Robert M. Level of physical activity in adolescents from Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. *Caderno de Saúde Pública*, v. 16, n.4, p. 1091-7, 2000.

Spruijt-Metz Donna. Etiology, Treatment, and Prevention of Obesity in Childhood and Adolescence: A Decade in Review. *Journal Of Research On Adolescence* 2011: v.2, 1 n.1, p.129-152.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight. Disponível em. <<http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>> acesso em: 21 nov. 2018.

Yoshizawa Kazuko, Willett Walter C, Morris Steven J, Stampfer Meir J, Spiegelman Donna, Rimm Eric B, Giovannucci Edward. Study of prediagnostic selenium level in toenails and the risk of advanced prostate cancer. *Journal of the National Cancer Institute* 1998: v. 90, n. 16, p. 1219–1224.