

**ESTADO NUTRICIONAL, QUALIDADE DA DIETA E MARCADORES
INFLAMATÓRIOS DE RISCO PARA DOENÇAS CRÔNICAS NÃO
TRANSMISSÍVEIS EM ADOLESCENTES DE SÃO LUÍS - MA.**

**SÃO LUÍS, MA
FEVEREIRO - 2019**

NÁDIA CAROLINE DE MOURA MATIAS

**ESTADO NUTRICIONAL, QUALIDADE DA DIETA E MARCADORES
INFLAMATÓRIOS DE RISCO PARA DOENÇAS CRÔNICAS NÃO
TRANSMISSÍVEIS EM ADOLESCENTES DE SÃO LUÍS – MA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Karina Teixeira da Cunha França.

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Sueli Ismael Oliveira da Conceição.

**São Luís, MA
FEVEREIRO - 2019**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

DE MOURA MATIAS, NÁDIA CAROLINE.

ESTADO NUTRICIONAL, QUALIDADE DA DIETA E MARCADORES
INFLAMATÓRIOS DE RISCO PARA DOENÇAS CRÔNICAS NÃO
TRANSMISSÍVEIS EM ADOLESCENTES DE SÃO LUÍS - MA / NÁDIA
CAROLINE DE MOURA MATIAS. - 2019.

112 p.

Coorientador(a): Sueli Ismael Oliveira da Conceição.

Orientador(a): ANA KARINA TEIXEIRA DA CUNHA FRANÇA
TEIXEIRA DA CUNHA FRANÇA.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Saúde Coletiva/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, SÃO
LUÍS, 2019.

1. Estado Nutricional. 2. Índice de Qualidade da
Dieta Revisado. 3. Inflamação. I. Oliveira da Conceição,
Sueli Ismael. II. TEIXEIRA DA CUNHA FRANÇA, ANA KARINA
TEIXEIRA DA CUNHA FRANÇA. III. Título.

**ESTADO NUTRICIONAL, QUALIDADE DA DIETA E MARCADORES
INFLAMATÓRIOS DE RISCO PARA DOENÇAS CRÔNICAS NÃO
TRANSMISSÍVEIS EM ADOLESCENTES DE SÃO LUÍS – MA.**

Nádia Caroline de Moura Matias

Dissertação aprovada em ____ de _____ de ____ pela banca examinadora constituída dos seguintes membros:

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Ana Karina Teixeira da Cunha França
Orientadora
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Profa. Dra. Sueli Ismael Oliveira da Conceição
Co-Orientadora
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Profa. Dra. Betzabeth Slater Villar
Examinador Externo
Universidade de São Paulo- USP

Profa. Dra. Carolina Abreu de Carvalho
Examinador Interno
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Profa. Dra. Helma Jane Ferreira Veloso
Suplente
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e por Seu imenso amor, permitindo que eu chegasse até aqui e conquistasse mais essa vitória.

Aos meus pais Moacir Veloso e Elda Moura, pelo amor, cuidado e incentivo que sempre dedicaram a mim. Vocês são minha base, meus exemplos. Sou eternamente grata a vocês por tudo.

Aos meus irmãos, Plínio Matias e Marcos Vinícius, pelo apoio, carinho e pela disposição em ajudar no que fosse preciso.

Ao meu namorado, João Pedro Soares, pelo amor e companheirismo em todos os momentos, desde o início. Obrigada por sempre estar por perto, mesmo estando longe.

À minha orientadora Prof.^a Dra. Ana Karina Teixeira da Cunha França pela atenção, paciência e incentivo. Grata por todos os ensinamentos ao longo desses dois anos. Verdadeiros professores não medem esforços para ver o crescimento de seus alunos.

À minha Co-Orientadora, a Prof.^a Dra. Sueli Ismael Oliveira da Conceição, pelas contribuições, pelo incentivo e ensinamentos.

À Prof.^a Dra. Alcione Miranda pela contribuição na análise deste trabalho e pela socialização dos conhecimentos em estatística.

Às professoras Betzabeth Villar, Carolina Carvalho e Helma Veloso, por terem aceitado o convite para participar da banca. Suas contribuições serão de grande valia para o enriquecimento deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva que contribuíram para o meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal, e às secretárias do Programa pela presteza e atenção dedicada aos alunos.

À coordenadora, Prof.^a Dra. Cecília Cláudia Ribeiro e à equipe executora do “Projeto de Pesquisa Adolescer”, sem a dedicação e empenho de todos vocês este trabalho não seria possível.

Aos meus colegas de turma, em especial Leudimar Filho e Dâmaris Alves, parceiros nesta caminhada de dois anos, cultivamos verdadeiros laços de amizade.

Aos meus amigos, pelo apoio, companheirismo e pela torcida. Vocês fazem a minha vida mais feliz.

A todas as pessoas que de uma forma ou de outra me incentivaram e me ajudaram na realização deste trabalho.

“Só sei que nada sei por completo.

Só sei que nada sei que só eu saiba.

Só sei que nada sei que eu não possa vir a saber.

Só sei que nada sei que outra pessoa não saiba.

Só sei que nada sei que eu e outra pessoa não saibamos juntos.”

Mário Sérgio Cortella

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ABEP - Associação Brasileira de Empresa de Pesquisa
AD - Árvore de Decisão
CART – Classification and Regression Tree
CEP – Comitê de Ética em Pesquisa
CNPP – Center for Nutrition Policy and Promotion
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DCNT – Doenças Crônicas Não Transmissíveis
ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes
FAPEMA – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão
GAC – Grupo de Pesquisa de Avaliação do Consumo Alimentar
GLUT-4 – Transportador de Glicose Tipo 4
GORD_AA – Gordura Sólida; Álcool; Açúcar de Adição
HEI – Healthy Eating Index
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IL-6 – Interleucina 6
IMC – Índice de Massa Corporal
IOM- Institute of Medicine
IQD- Índice de Qualidade da Dieta
IQD-R – Índice de Qualidade da Dieta Revisado
ISA- Inquérito de Saúde e Alimentação
OMS – Organização Mundial de Saúde
PCR-us – Proteína C Reativa Ultrassensível
PENSE – Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
QAFA – Questionário de Atividade Física para o Adolescente
QFA – Questionário de Frequência Alimentar
QQFA – Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar
RD – Registro Diário
R24h – Recordatório de 24 horas
RNA – Ácido Ribonucléico
R24h – Recordatório de 24 Horas
SAPAC – Self Administrated Physical Activity Check List
SEDUC – Secretaria de Estado da Educação

TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

T1 – Tercil 1

T2 – Tercil 2

T3 – Tercil 3

TNF- α – Fator de Necrose Tumoral- α

UFMA – Universidade Federal do Maranhão

USDA – United Department of Agriculture

USP – Universidade de São Paulo

VET – Valor Energético Total

WHO - World Health Organization

LISTA DE FIGURAS

Quadro 1 – Classificação do Índice de Massa Corporal, em escore – z, de adolescentes	35
Figura 1 – Média de pontuação de cada componente do IQD-R de acordo com os tercis de distribuição	58
Figura 2 – Árvore de Decisão da amostra em estudo	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Caracterização demográfica, socioeconômica, estilo de vida e clínico nutricional de adolescentes, São Luís - MA, Brasil	55
Tabela 2.	Estatística descritiva dos scores do Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R) e seus componentes em adolescentes. São Luís - MA, Brasil.....	56
Tabela 3.	Correlação entre IQD-R, IMC e marcadores inflamatórios de adolescentes. São Luís - MA, Brasil.....	57

MATIAS, Nádía Caroline de Moura. **Estado Nutricional, qualidade da dieta e marcadores inflamatórios de risco para Doenças Crônicas Não Transmissíveis em adolescentes de São Luís - MA**, 2019, Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 112 p.

RESUMO

INTRODUÇÃO: Os hábitos alimentares não saudáveis estão, cada vez mais, associados ao risco de desenvolver excesso de peso e Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). Marcadores inflamatórios associados às DCNT já podem estar alterados mesmo na infância e adolescência. **OBJETIVO:** Avaliar a relação entre estado nutricional, qualidade da dieta e marcadores inflamatórios em adolescentes matriculados em escolas públicas de São Luís-MA. **MÉTODOS:** Trata-se de um estudo do tipo transversal, realizado com 384 adolescentes entre 17 e 18 anos de idade. O estado nutricional foi avaliado através do Índice de Massa Corporal (IMC). Utilizou-se o Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R) para avaliar a qualidade da dieta dos adolescentes. Os marcadores inflamatórios utilizados foram Proteína C Reativa Ultrassensível (PCR-us), IL-6 (Interleucina-6) e TNF- α (Fator de Necrose Tumoral α). Para avaliar a relação entre o IMC, dieta e marcadores inflamatórios, realizou-se análise multivariada por meio da Árvore de Decisão utilizando-se o algoritmo CART (*Classification and Regression Tree*). **RESULTADOS:** A média de idade foi de 17,3 anos (DP \pm 0,5) e houve predomínio de adolescentes do sexo feminino (56,5%) e eutróficos (69,3%). A pontuação média do IQD-R foi de 55,3 (DP \pm 12,7) e 32,0% foram classificados com dieta inadequada, 65,6%, com dieta que necessita de modificação e apenas 2,4% com dieta saudável. Os adolescentes situados no menor tercil do IQD-R (T1) apresentaram maior média de IMC (22,1 \pm 4,3kg/m² vs 21,5 \pm 3,7kg/m²). Maiores níveis de IL-6 foram observados naqueles situados no T1 do IQD-R (1,345 mg/L vs 1,205 mg/L). Neste mesmo grupo (T1), os adolescentes que possuíam níveis de IL-6 maiores tinham também maior média de IMC (23,6 \pm 5,1 kg/m² vs 20,8 \pm 3,0 kg/m²). Os adolescentes situados nos maiores tercís do IQD-R (T2 e T3) e que apresentaram maiores concentrações de IL-6 e PCR-us tinham, também, maior média de IMC (23,8 \pm 4,9 kg/m²). **CONCLUSÃO:** A qualidade da dieta dos adolescentes estudados necessita de modificações. As médias de IMC parecem ser influenciadas pela qualidade da dieta e níveis séricos de IL-6 e PCR-us.

Palavras-chave: Estado Nutricional; Índice de Qualidade da Dieta Revisado; Inflamação; Adolescentes.

MATIAS, Nádia Caroline de Moura. **Estado Nutricional, qualidade da dieta e marcadores inflamatórios de risco para Doenças Crônicas Não Transmissíveis em adolescentes de São Luís - MA**, 2019, Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 112 p.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Unhealthy eating habits are increasingly associated with the risk of developing overweight and chronic noncommunicable diseases (CNCDs). Inflammatory markers associated with CNCd may already be altered even in childhood and adolescence.

OBJECTIVE: To evaluate the relationship between nutritional status, diet quality and inflammatory markers in adolescents enrolled in public schools in São Luís-MA.

METHODS: This was a cross-sectional study of 384 adolescents between 17 and 18 years of age. The nutritional status was evaluated through the Body Mass Index (BMI). The Revised Diet Quality Index (IQD-R) was used to evaluate the quality of the adolescents' diet. The inflammatory markers used were Ultrasensitive C-Reactive Protein (hs-CRP), IL-6 (Interleukin-6) and TNF- α (Tumor Necrosis Factor α). To evaluate the relationship between the anthropometric index, diet and inflammatory markers, a multivariate analysis was performed using the Decision Tree using the CART (Classification and Regression Tree) algorithm.

RESULTS: The mean age was 17.3 years (SD \pm 0.5) and there were predominance of female adolescents (56.5%) and eutrophic (69.3%). The mean IQD-R score was 55.3 (SD \pm 12.7) and 32.0% were classified as inadequate diet, 65.6%, with a diet requiring modification and only 2.4% with a healthy diet. Adolescents in the lowest tertile of IQD-R (T1) had a higher mean BMI (22.1 \pm 4.3kg / m² vs 21.5 \pm 3.7kg / m²). Higher levels of IL-6 were observed in those located on the IQD-R T1 (1,345 mg / L vs 1,205 mg / L). In the same group (T1), adolescents who had higher IL-6 levels also had a higher mean BMI (23.6 \pm 5.1 kg / m² vs 20.8 \pm 3.0 kg / m²). The adolescents in the largest tertiles of IQD-R (T2 and T3) and who had higher concentrations of IL-6 and hs-CRP had also a higher mean BMI (23.8 \pm 4.9 kg / m²).

CONCLUSION: The diet quality of adolescents studied needs to be modified. BMI averages appear to be influenced by diet quality and serum levels of IL-6 and us-CRP.

Keywords: Nutritional Status; Revised Diet Quality Index; Inflammation; Adolescents.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 JUSTIFICATIVA	15
3 OBJETO DE ESTUDO	16
4 HIPÓTESE	16
5 OBJETIVOS	16
5.1 Objetivo Geral	16
5.2 Objetivos Específicos	16
6 REFERENCIAL TEÓRICO	17
6.1 Doenças Crônicas Não Transmissíveis	17
6.2 Marcadores inflamatórios de risco para DCNT	18
6.2.1 Fator de Necrose Tumoral- α (TNF- α)	19
6.2.2 Interleucina-6 (IL-6)	20
6.2.3 Proteína C-Reativa Utrassensível (PCR-us)	20
6.3 Marcadores inflamatórios e consumo alimentar	21
6.4 Marcadores inflamatórios e estado nutricional	22
6.5 Adolescência e hábitos alimentares	23
6.6 Métodos de Avaliação do Consumo Alimentar	25
6.6.1 Inquéritos dietéticos	26
<i>Recordatório Alimentar de 24 horas</i>	26
<i>Registros diários (RD)</i>	27
<i>Questionário de Frequência Alimentar (QFA)</i>	27
6.6.2 Padrões Alimentares	28
6.7 Modelo de Árvore de Decisão (AD)	31
7 ASPECTOS METODOLÓGICOS	32
7.1 Delineamento do Estudo	32
7.2 População e Amostra em Estudo	33
7.2.1 Critérios de inclusão	33
7.2.2 Critérios de não inclusão.....	33
7.3 Procedimento de Coleta de Dados	33
7.3.1 Dados socioeconômicos e demográficos	34
7.3.2 Dados sobre estilo de vida	34
7.3.3 Dados antropométricos	35
7.3.4. Dados do consumo alimentar.....	36
7.3.5 Parâmetros bioquímicos.....	38

7.4 Análise Estatística	38
7.5 Aspectos Éticos	39
8 RESULTADOS	40
Artigo	40
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS	69
ANEXO A- Questionário do Adolescente	79
ANEXO B – Questionário do Responsável	93
ANEXO C – Inquérito Alimentar Recordatório de 24 horas	98
ANEXO D – Índice de Qualidade da Dieta Revisado	99
ANEXO E – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	100
ANEXO F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	103
ANEXO G - Normas da Revista “European Journal of Clinical Nutrition”	106

1 INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são um dos mais importantes desafios de saúde no século XXI, tanto pelo sofrimento humano que acarretam, quanto pelos impactos socioeconômicos nos países, principalmente os de baixa e média renda. A Organização Mundial da Saúde estima em cerca de 38 milhões as mortes anuais por esse grupo de doenças no cenário mundial (WHO, 2014).

No Brasil, as DCNT constituem o problema de saúde de maior magnitude e correspondem a 72% das causas de morte (BRASIL, 2011). Em virtude disso, o país tem implementado importantes políticas de prevenção das DCNT, as quais têm contribuído para a redução da mortalidade. No entanto, as prevalências de diabetes e hipertensão estão aumentando, paralelamente à prevalência de excesso de peso (SCHMIDT et al., 2011).

Considerados como principais fatores de risco para as DCNT, o tabaco, a alimentação não saudável, a inatividade física e o consumo nocivo de álcool são responsáveis, em grande parte, pela epidemia de sobrepeso e obesidade, pela elevada prevalência de hipertensão arterial e colesterol alto na população brasileira (BRASIL, 2011; MALTA et al., 2013). Cabe ressaltar, que as exposições precoces a esses fatores de risco, na infância ou adolescência, aumentam as chances de desenvolver as DCNT no futuro (MALTA et al., 2010).

Vários mediadores inflamatórios têm sido associados à patogênese das DCNT e utilizados na prática clínica e em pesquisas. Entre esses marcadores destacam-se a Interleucina 6 (IL-6), o Fator de Necrose Tumoral (TNF- α) e a Proteína C Reativa ultrasensível (PCR-us) (CASTRO et al., 2004; GERALDO; ALFENAS, 2008). A literatura sugere que as concentrações dos mediadores inflamatórios podem ser influenciadas pelo estado nutricional e por padrões alimentares (BRESSAN et al., 2009; MIRAGLIA; MELLO, 2012). Além disso, os níveis plasmáticos de marcadores inflamatórios associados às DCNT já podem estar alterados mesmo na infância e adolescência (GALLISTL et al., 2000).

Por ser a adolescência uma fase marcada pela crescente autonomia e independência em relação à família, assim como, pela experimentação de novos comportamentos e vivências (BRASIL, 2015), os hábitos alimentares não saudáveis, neste estágio da vida são fator de risco para o desenvolvimento da obesidade e de outras DCNT (MADRUGA et al., 2012; BRASIL, 2015).

Nesta perspectiva, a necessidade de mensurar os padrões alimentares, a qualidade global da dieta e os riscos para as DCNT conduziram ao desenvolvimento de estratégias para resumir de forma compreensiva informações sobre alimentos e nutrientes em um único

número ou índice de qualidade da dieta total (CERVATO; VIEIRA, 2003; SLATTERY, 2008).

O Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R) avalia uma combinação de diferentes tipos de alimentos, nutrientes e constituintes da dieta em relação às recomendações dietéticas preconizadas e/ou desfechos de saúde (PREVIDELLI et al., 2011). Dada a utilização de um sistema de pontuação para classificar os componentes da dieta, este instrumento é de fácil interpretação e, conseqüentemente, mais acessível para a população (MICHELS; SCHULZE, 2005).

Merece ressaltar, que os índices de qualidade da dieta têm sido úteis para monitorar a dieta dos adolescentes (FESKANICH; ROCKETT; COLDITZ, 2004; MARSHALL; BURROWS; COLLINS, 2014). Além disso, a maioria dos estudos encontrados no Brasil associam a qualidade da dieta dos adolescentes com fatores demográficos, socioeconômicos (GODOY et al., 2006; DE ASSUMPÇÃO et al., 2012; WENDPAP et al., 2014; CASTILHOS et al., 2015; TANAKA et al., 2015; FERRARI et al., 2017), antropométricos ou nutricionais e de hábitos de vida (DE ANDRADE et al., 2010; WENDPAP et al., 2014; PRADO et al., 2015; TANAKA et al., 2015). Entretanto, são escassas as investigações que relacionaram o IQD-R com fatores de risco para DCNT (PINHEIRO; ATALAH, 2005; HURLEY et al., 2009; RAMOS, 2010; TORRES, 2014) e, em especial, que o associem com marcadores inflamatórios, como Proteína C Reativa ultrasensível (PCR-us), Fator de Necrose Tumoral (TNF- α), Interleucina-6, entre outros, em adolescentes.

Diante disso, o presente estudo se propõe a avaliar a relação entre estado nutricional, qualidade da dieta e marcadores inflamatórios em adolescentes matriculados em escolas públicas. O conhecimento gerado permite obter informações para fundamentar a construção de indicadores de saúde nutricional (DE ASSUMPÇÃO et al., 2012; WENDPAP et al., 2014).

2 JUSTIFICATIVA

As DCNT constituem prioridade na saúde pública brasileira (SCHMIDT et al., 2011; BRASIL, 2016). As exposições precoces aos fatores de risco aumentam as chances de desenvolver tais doenças no futuro.

Os hábitos alimentares não saudáveis estão, cada vez mais, associados ao risco de desenvolver excesso de peso (BRASIL, 2011) e DCNT (SOUZA et al., 2016). Como a adolescência é uma fase de intensa modificação e formação de hábitos que tendem a se manter na vida adulta, torna-se necessário conhecer os hábitos alimentares neste estágio da vida para identificar possíveis inadequações.

Os estudos que avaliam a qualidade da dieta de adolescentes, a relacionam com índices antropométricos, aspectos socioeconômicos, demográficos, e de estilo de vida. Porém, são menos frequentes aqueles que a relacionam com marcadores inflamatórios, e quando o fazem, utilizam apenas um biomarcador.

Portanto, o presente estudo se propõe a avaliar a relação entre estado nutricional, qualidade da dieta e marcadores inflamatórios de risco para DCNT, permitindo assim, identificar de que forma o estado nutricional e a qualidade da dieta podem interferir nos biomarcadores que conduzem a tais doenças. Os resultados encontrados poderão subsidiar ações de prevenção e enfretamento às DCNT, destinadas principalmente à população mais jovem, na qual os demais fatores de risco podem, ainda, não ter se manifestado.

3 OBJETO DE ESTUDO

Estado nutricional, Índice de Qualidade da Dieta e marcadores inflamatórios.

4 HIPÓTESE

O estado nutricional e a qualidade da dieta têm relação com os marcadores inflamatórios de risco para Doenças Crônicas Não Transmissíveis.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Avaliar a relação entre o estado nutricional, qualidade da dieta e marcadores inflamatórios em adolescentes de escolas públicas de São Luís, Maranhão.

5.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a população em estudo segundo variáveis demográficas, socioeconômicas, antropométricas e de estilo de vida;
- Determinar o índice de qualidade da dieta;
- Determinar os níveis séricos de marcadores inflamatórios;
- Investigar a relação entre índice de massa corporal, índice de qualidade da dieta e marcadores inflamatórios.

6 REFERENCIAL TEÓRICO

6.1 Doenças Crônicas Não Transmissíveis

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), a saber: doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade, doenças respiratórias crônicas, doenças renais, câncer e outras, constituem as principais causas de morte no mundo e têm gerado elevado número de mortes prematuras. Dos 38 milhões de mortes atribuídas às DCNT, no ano de 2012, mais de 40% foram prematuras (WHO, 2014).

No Brasil, as DCNT são responsáveis por 72% das causas de morte, e estão entre as principais causas de internações hospitalares. Constituem, portanto, um dos maiores desafios para a saúde pública no país. (BRASIL, 2011; SCHMIDT, 2011).

As prevalências crescentes de DCNT afetam principalmente pessoas com menor escolaridade e renda, por terem maior exposição aos fatores de risco, menor acesso às informações e aos serviços de saúde. (MALTA et al., 2013). Tais doenças comprometem a qualidade de vida das pessoas, devido ao alto grau de limitação nas atividades do trabalho e lazer, e geram impactos negativos na economia das famílias, comunidades e sociedade como um todo, aumentando as iniquidades e nível de pobreza das nações (BRASIL, 2011; MALTA et al., 2013; WHO, 2014).

As DCNT são as que mais demandam ações e serviços de saúde por serem doenças, geralmente, mais duradouras. Estima-se que, em 2010, tenham sido gastos 2,4 bilhões de reais com internações hospitalares no Brasil e 1,2 bilhões com tratamento ambulatorial de pacientes com DCNT, ocasionando uma sobrecarga ao Sistema Único de Saúde (MALTA et al., 2013; SOTO et al., 2015).

Como fatores de risco comportamentais das DCNT destacam-se: o tabagismo, o consumo de bebida alcoólica, a inatividade física e a alimentação não saudável. Esses fatores de risco estão relacionados aos fatores de risco metabólicos, como o excesso de peso/obesidade, pressão arterial elevada, glicemia alterada, dislipidemias, que desencadeiam o diabetes, acidente vascular cerebral, doenças cardiovasculares, câncer e outras doenças (MALTA et al., 2010; MALTA et al., 2013; WHO, 2014). Nessa perspectiva, a prevenção e o controle das DCNT são fundamentais para evitar o aumento da ocorrência dessas doenças e suas consequências na população (SCHMIDT, 2011).

Reconhecendo a necessidade de estabelecer estratégias para deter o avanço das doenças não transmissíveis, a Organização Mundial da Saúde (OMS) elaborou um plano de

ação global para prevenção e controle, conhecido como “Plano Global de Ação contra as DCNT – 2013-2020”, que inclui nove metas voluntárias globais e um plano de ação global (WHO, 2014).

No Brasil, políticas de controle também têm sido implementadas, entre elas, cabe citar o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT no Brasil (2011-2022), que visa reduzir a morbidade, incapacidade e mortalidade, através de um conjunto de ações preventivas e promotoras de saúde, associadas à detecção precoce e ao tratamento oportuno, além de melhorar o reordenamento dos serviços de saúde (BRASIL, 2011; MALTA et al., 2013).

Entre as ações propostas no referido plano, recebem destaque aquelas relacionadas à promoção da alimentação saudável em todos os ambientes e, em especial, nas escolas, bem como, a prevenção e controle da obesidade em todos os estágios da vida, principalmente na infância e adolescência. Foram estabelecidas metas de redução do excesso de peso e obesidade em crianças e adolescentes, bem como, ações que facilitem o acesso e incentivem o consumo de alimentos saudáveis (BRASIL, 2011; MALTA et al., 2013; BRASIL, 2017).

6.2 Marcadores inflamatórios de risco para DCNT

A literatura tem demonstrado que as DCNT são acompanhadas por processos inflamatórios e que a presença de inflamação pode preceder o desenvolvimento futuro dessas doenças (VOLP et al., 2008).

A inflamação pode ser definida como o conjunto de alterações bioquímicas, fisiológicas e imunológicas em resposta à estímulos agressivos ao organismo (GERALDO; ALFENAS, 2008). Essas alterações e o grupo de reações humorais e celulares que se iniciam logo após o dano são chamados de reação de fase aguda. É esta reação que permite a sobrevida durante o período pós-imediato à lesão tecidual, pelo desencadeamento da síntese e secreção de vários mediadores celulares no local do dano que mobilizam a resposta metabólica de todo o organismo (SANTOS et al., 2008).

A transição da fase aguda para a crônica é caracterizada pelo desenvolvimento de resposta humoral específica e da resposta imune celular. A inflamação crônica geralmente começa como resposta de baixo grau, latente e assintomática. O estado de inflamação crônica subclínica ocasiona lesão tissular incipiente, através da ativação a longo prazo do sistema imune inato, podendo causar posterior manifestação de DCNT (GERALDO; ALFENAS,

2008). Os mecanismos pelos quais estes mediadores pró-inflamatórios levam a manifestação de tais doenças parecem envolver a atenuação da atividade insulínica, mobilização de gorduras, disfunção endotelial e estresse oxidativo (LAHOZA; MOSTAZAA, 2007).

Os marcadores inflamatórios são proteínas de baixo peso molecular com funções metabólicas e endócrinas, que atuam na inflamação. Podem ser classificados em: citocinas pró e anti-inflamatórias; adipocinas; quimiocinas; marcadores de inflamação derivados de hepatócitos; marcadores de consequência da inflamação e enzimas (MIRANDA et al., 2014).

Estudos sugerem que o consumo de dieta saudável seja capaz de reduzir os níveis de marcadores inflamatórios, favorecendo a produção de componentes anti-inflamatórios, o que contribui para a prevenção ou controle da resistência à insulina, dislipidemia e de outras condições metabólicas relacionadas às manifestações de DCNT. Por outro lado, as dietas com elevada densidade energética, excesso de gordura saturada e trans, elevada quantidade de sódio, e baixa quantidade de frutas e verduras induzem o processo inflamatório, por meio da maior ativação e produção dos mediadores inflamatórios (GERALDO; ALFENAS, 2008; TORRES, 2014).

Entre os marcadores inflamatórios associados à patogênese das DCNT, os principais são as citocinas (Fator de Necrose Tumoral - α), as interleucinas (Interleucina-6) e as proteínas de fase aguda (Proteína C- Reativa Ultrassensível – PCR-us) (GERALDO; ALFENAS, 2008; VOLP et al., 2008).

6.2.1 Fator de Necrose Tumoral- α (TNF- α)

O TNF- α é uma citocina inflamatória com diversas atividades biológicas, entre as quais: respostas imunológicas, reações inflamatórias e neovascularização. O nome “fator de necrose tumoral” é proveniente da sua capacidade de induzir a necrose em células tumorais, inibindo a proliferação e promovendo a apoptose celular. Atua de forma autócrina e parácrina, e regula a síntese da Interleucina-6 (IL-6), proteínas de fase aguda e haptoglobina (PRADO et al., 2009).

É secretado em grande quantidade por indivíduos obesos e nos portadores de resistência insulínica, não somente iniciando, mas também propagando a formação da lesão aterosclerótica. Age no adipócito, onde desempenha um papel regulador no acúmulo de gordura corporal, pela inibição da lipogênese, com redução da expressão da lipase

lipoprotéica, do transportador de glicose (GLUT-4) e da acetil – CoA sintetase, bem como, com o aumento da lipólise (VOLP et al., 2008; GOMES et al., 2010).

Em indivíduos obesos há forte correlação inversa entre TNF- α e metabolismo da glicose, esse efeito é decorrente da supressão da sinalização de insulina pelo TNF- α , o que ocasiona um quadro de hiperinsulinemia (VOLP et al., 2008; GOMES et al., 2010).

A elevação do TNF- α , bem como, da IL-6, PCR-us tem se mostrado associada com obesidade, resistência à insulina e dislipidemia na infância e adolescência (PITREZ FILHO et al., 2012).

6.2.2 Interleucina-6 (IL-6)

A IL-6 é uma glicoproteína produzida por várias células do fígado, músculo e principalmente pelo tecido adiposo. Está envolvida em diversos processos imunológicos, tanto nas respostas imunes inatas como adaptativas, além de atuar na regulação metabólica da PCR, promovendo a síntese hepática dessa proteína (GUEDES et al., 2014).

Durante o processo inflamatório, a IL-6 e a PCR podem causar efeitos indesejáveis em diferentes órgãos. Níveis séricos aumentados de tais biomarcadores podem levar a um *down regulation* na produção de óxido nítrico, o que facilita a formação de trombos e, conseqüentemente, o risco de eventos cardiovasculares. A IL-6 tem atuação importante no processo de ruptura da placa aterosclerótica e seus valores séricos estão aumentados nesses eventos (TEIXEIRA et al., 2014).

Está envolvida, também, no desenvolvimento da hiperinsulinemia e na Síndrome Metabólica, pois desempenha papel importante no metabolismo de carboidratos e lipídios por aumentar a lipólise, com inibição da lipase lipoprotéica e aumento da liberação de ácidos graxos livres e glicerol, e redução da expressão do substrato do receptor de insulina - 1 e GLUT – 4 nos tecidos muscular e hepático (VOLP et al., 2008).

O conteúdo plasmático de IL-6 apresenta-se elevado em indivíduos obesos e sua concentração está relacionada com o aumento do tecido adiposo. Além disso, níveis elevados desse marcador inflamatório podem ser preditores do desenvolvimento de diabetes tipo 2 e fator de risco independente para mortalidade cardiovascular (GUEDES et al., 2014).

6.2.3 Proteína C-Reativa Utrassensível (PCR-us)

É uma proteína de fase aguda sintetizada pelo fígado após um estímulo como lesão tecidual, inflamação e/ou infecção. Também pode ser produzida nas lesões ateroscleróticas

por células musculares lisas e macrófagos, rins, neurônios, alvéolos pulmonares e tecido adiposo (RAMOS et al., 2009).

A PCR-us atua como reguladora da produção de óxido nítrico no endotélio e coordena a produção e secreção de várias citocinas, aumentando a atividade pró-inflamatória de diferentes adipocinas. A Interleucina-1 e TNF- α podem induzir a expressão de RNA mensageiro para a produção de PCR-us. Níveis elevados de PCR no plasma são considerados preditores independentes de doença arterial coronária (GOMES et al., 2010).

Os níveis plasmáticos dessa proteína podem aumentar em resposta às agressões orgânicas antes mesmo que aconteçam os sintomas das doenças, como por exemplo, as cardiovasculares. Podem, portanto, prever a ocorrência de tais doenças no futuro. O excesso de tecido adiposo, tanto abdominal, quanto visceral ou subcutâneo, também é associado a elevadas concentrações de PCR (ROSSETI; BRITTO; NORTON, 2009).

A PCR-us é o marcador inflamatório que apresenta mais força em prever risco para doenças. Tem sido bastante utilizada pela facilidade de determinação da concentração sérica e melhor correlação clínico-epidemiológica, constituindo uma possibilidade de descobrir novos caminhos para a prevenção e o tratamento de doenças de alta prevalência, morbidade e mortalidade (SANTOS et al., 2008).

Todavia, algumas limitações devem ser consideradas, pois os níveis séricos podem aumentar de forma transitória depois de alguma grande infecção, trauma ou evento isquêmico agudo (VOLP et al., 2008).

6.3 Marcadores inflamatórios e consumo alimentar

Evidências científicas sugerem a associação de alguns componentes da dieta com os níveis de marcadores inflamatórios. Em estudo realizado por Ajani, Ford e Mokdad (2004), nos Estados Unidos, com 3.920 adultos, verificou-se a associação inversa entre a ingestão de fibra dietética e concentrações séricas de PCR. Em adolescentes, o maior consumo de fibras foi associado com menores níveis de obesidade e redução de biomarcadores inflamatórios (PARIKH et al., 2012). O consumo de fibras, em especial as encontradas nos cereais, está associado à redução do nível de citocinas pró-inflamatórias (CHUANG et al., 2011).

O nível de gordura dietética parece influenciar as ações pró-inflamatórias das gorduras saturadas e trans, exercendo efeitos na ativação das citocinas inflamatórias e proteínas de fase aguda (GERALDO; ALFENAS, 2008). O padrão alimentar hiperlipídico parece induzir a inflamação e a exacerbação do estresse oxidativo (LANG et al., 2012). Ao investigarem a

relação entre níveis séricos da PCR e dieta de jovens indianos, Arya et al (2006), observaram que a gordura saturada foi o nutriente que mais contribuiu para aumentar os níveis séricos de PCR.

Por sua vez, o maior consumo de frutas e verduras está associado a menores níveis de citocinas inflamatórias, reforçando o potencial oxidativo desses alimentos (ROOT et al., 2012; GUNN et al., 2013; TORRES et al., 2014). Os achados de estudos observacionais e ensaios clínicos insinuam que o consumo de alimentos de baixo índice e carga glicêmica amenize o processo inflamatório crônico de baixa densidade (GERALDO; ALFENAS, 2008).

Autores também sugerem que a inflamação e o estresse oxidativo estão inversamente relacionados à ingestão de nutrientes saudáveis (FOLCHETTI et al., 2014; TORRES, 2014). Neste contexto, é de se esperar que uma dieta com baixa ingestão de gordura, principalmente de ácidos graxos saturados; reduzido índice glicêmico; e elevada ingestão de fibras, possa reduzir os níveis séricos de marcadores inflamatórios (LEVITAN et al., 2008; IZADPANA et al., 2012).

6.4 Marcadores inflamatórios e estado nutricional

Ainda é divergente na literatura se a inflamação é um estado consequente à obesidade, ou se a obesidade é resultado da doença inflamatória. Ao certo, sabe-se que obesidade e inflamação estão associadas e uma contribui para o agravamento da outra (MIRAGLIA; MELLO, 2012).

A resposta inflamatória clássica representa uma atuação focada e rápida do sistema imunológico para um local de lesão ou infecção. Geralmente, tal agressão é removida ou neutralizada, e a inflamação é resolvida. Já a inflamação encontrada na obesidade é de natureza diferente da resposta inflamatória clássica. O gatilho inflamatório na obesidade é metabólico e causado pelo excesso de consumo de nutrientes e energia (GREGOR; HOTAMISLIGIL, 2011; SALTIEL; OLEFSKY, 2017).

A sinalização inflamatória conduzida pelas células metabólicas causa ativação de células imunológicas especializadas e leva a uma resposta inflamatória não resolvida dentro do tecido. Pesquisas iniciais revelaram níveis aumentados de TNF- α no tecido adiposo de obesos. Atualmente, sabe-se que não só o TNF- α , mas uma matriz de citocinas inflamatórias (IL-6, IL-1 β , e outras) aumenta em tecidos obesos. Além disso, fígado, pâncreas, cérebro e possivelmente músculos, experimentam aumento na exposição inflamatória na obesidade. Essa resposta inflamatória crônica e de baixo grau tem efeitos inibitórios sobre a ação da

insulina e danificam a homeostase metabólica, o que contribui para o desenvolvimento de algumas DCNT (GREGOR; HOTAMISLIGIL, 2011; SALTIEL; OLEFSKY, 2017).

A associação entre inflamação e obesidade parece estar bem estabelecida na população adulta, onde o tempo de exposição ao excesso de peso contribui para o desenvolvimento do processo inflamatório. No entanto, esta relação na população infanto-juvenil ainda precisa ser mais explorada (MIRAGLIA; MELLO, 2012).

6.5 Adolescência e hábitos alimentares

A adolescência é a fase de transição entre a infância e a vida adulta, compreende a faixa etária de 10 a 19 anos. Esse período é marcado por importantes transformações biológicas, cognitivas, emocionais e sociais. O adolescente vai deixando as atitudes infantis e adquirindo as adultas, num processo de construção de sua identidade e de seu papel social (WHO, 2005; BRETAS et al., 2008; GONTIJO, 2012).

Na atualidade, observa-se maior exposição dos adolescentes aos fatores de risco para a saúde, como o uso do tabaco, consumo de álcool, alimentação inadequada e sedentarismo. Sabe-se que, comportamentos de saúde ou de risco à saúde, adquiridos na adolescência tendem a permanecer na vida adulta, com consequências negativas na qualidade de vida (BRASIL, 2016).

A manutenção de hábitos alimentares saudáveis desde a infância e ao longo da vida é um dos pilares para uma vida saudável (MADRUGA et al., 2012). Estudos têm sugerido que as primeiras experiências nutricionais do indivíduo, quando não adequadas, podem aumentar a suscetibilidade a DCNT na idade adulta. Uma experiência nutricional negativa, em um período de desenvolvimento crítico e sensível ao ambiente, acarretaria um efeito duradouro e persistente na vida de um indivíduo, predispondo a determinadas doenças (NOVAES, et al., 2009).

O acompanhamento da qualidade da dieta, e dos hábitos alimentares, durante a adolescência torna-se fundamental por se tratar de um grupo em risco nutricional, em virtude das necessidades nutricionais aumentadas, que caso não sejam atendidas ocasionam prejuízos no crescimento e desenvolvimento, bem como, na saúde futura (GONTIJO, 2012; WENDPAP, 2012).

Alguns comportamentos relacionados à alimentação são bem frequentes entre os adolescentes, entre os quais: prática de jejum, omissão de refeições, dietas irregulares e restritivas, consumo compulsivo ou frequente de alimentos com alto teor energético, ricos em

açúcar e gordura e em substituição aos alimentos saudáveis (GONTIJO, 2012; SILVA et al., 2015).

Os adolescentes, muitas vezes, têm conhecimento sobre o tema alimentação saudável, mas não colocam em prática o que sabem (GONTIJO, 2012; SILVA et al., 2015). As escolhas alimentares nesse grupo etário além de serem influenciadas por aspectos subjetivos, relacionados ao conhecimento e percepções, recebem interferência de valores econômicos, sociais e culturais. Outros fatores também podem interferir no comportamento alimentar dos adolescentes como a imagem corporal, maior disponibilidade e acesso aos alimentos ultraprocessados e a influência exercida pelos meios de comunicação (WENDPAP, 2012; SILVA et al., 2015).

O padrão alimentar dos adolescentes brasileiros passa por alterações que alcançam todos os níveis socioeconômicos e regiões do país. O novo padrão é marcado pela redução no consumo de alimentos como arroz e feijão, legumes, verduras e frutas, associado a um aumento no consumo dos alimentos ultraprocessados, de qualidade nutricional inferior (BRASIL, 2014; 2015).

Dados provenientes da Pesquisa de Orçamento Familiar (2008-2009) indicaram que os adolescentes brasileiros apresentam menor consumo per capita de feijão, saladas e verduras, e maior consumo de biscoitos recheados, sanduíches, linguiça, salsicha e salgados quando comparados aos adultos e idosos. A ingestão média diária de açúcares também foi maior neste estágio da vida. Ao se analisar o consumo de micronutrientes em todas as regiões do país, observou-se que os adolescentes apresentaram consumo abaixo do recomendado para as vitaminas A, E, C e D e os minerais Cálcio, Fósforo e Magnésio (IBGE, 2011).

Souza et al. (2016) ao descreverem o perfil de consumo alimentar de adolescentes que participaram do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), realizado em 2013 e 2014, no Brasil, observaram que os alimentos mais consumidos foram arroz, feijão e outras leguminosas, sucos e refrescos e carne bovina. O consumo de ácidos graxos saturados, de açúcar livre e sódio ultrapassaram os limites máximos recomendados e a ingestão de cálcio, vitamina A e E foi insuficiente.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE), realizada em 2015, com o objetivo de acompanhar a situação de saúde dos adolescentes brasileiros, o consumo semanal de alimentos marcadores de alimentação saudável atingiu os seguintes percentuais: para o feijão (60,7%), legumes (37,7%) e frutas frescas (32,7%). Por sua vez, os alimentos marcadores de alimentação não saudável, tiveram as seguintes frequências de consumo:

13,7% para os salgados fritos, 26,7% para refrigerantes, 31,3% para ultraprocessados salgados e 41,6% para as guloseimas (BRASIL, 2015).

As nações vivenciam as transições demográfica, epidemiológica e nutricional. As mudanças nos padrões globais de fontes alimentares, forma de processamento e distribuição levam ao predomínio do consumo de alimentos e bebidas ultraprocessados. (POPKIN, 2011; MADRUGA et al., 2012).

Nesse contexto, a educação alimentar e nutricional pode servir de meio para sensibilizar as crianças, adolescentes, e os pais ou responsáveis, sobre como e porque se alimentar de forma adequada, tendo em vista que a alimentação e a nutrição são requisitos básicos para a uma boa saúde. Portanto, políticas públicas, programas e ações de saúde, direcionadas às crianças e adolescentes devem ser prioridade em todos os setores sociais (BRASIL, 2006; SILVA et al., 2015).

6.6 Métodos de Avaliação do Consumo Alimentar

A avaliação do consumo alimentar não constitui uma tarefa simples. Um dos maiores desafios é a escolha adequada do inquérito alimentar a ser utilizado. Essa escolha deve ser baseada na faixa etária da população, no objetivo do estudo, e se as estimativas serão para indivíduos ou populações. Para grupos populacionais de crianças e adolescentes, os métodos de avaliação de consumo alimentar são muito parecidos aos utilizados em estudos com adultos. Entretanto, merece ressaltar que todos os instrumentos que avaliam o consumo alimentar possuem limitações (WENDPAP, 2012; TORRES, 2014).

Dois aspectos importantes para a escolha do método de avaliação do consumo são a idade e a capacidade de resposta dos indivíduos (WENDPAP, 2012). Nas análises das informações prestadas pelos adolescentes é necessário considerar a capacidade recordatória desses indivíduos, o grau de precisão em que eles lembram, identificam e expressam a informação solicitada (VIEIRA et al., 2005; TORRES, 2014).

Os métodos de avaliação do consumo alimentar podem ser prospectivos, quando investigam informações do presente, ou retrospectivos, quando analisam as informações do passado imediato ou de longo prazo (FISBERG et al., 2005).

Em estudos epidemiológicos, os métodos mais utilizados são: recordatório de 24 horas (R24h), registros diários (RD) e questionário de frequência alimentar (QFA) (SLATER; MARCHIONI; FISBERG, 2004). Todavia, tais instrumentos apresentam limitações

metodológicas e conceituais, pois avaliam a relação entre dieta e doenças, analisando apenas os efeitos de nutrientes e/ou alimentos na sua forma isolada (OLINTO, 2007).

É reconhecido atualmente, que os alimentos e nutrientes agem sinergicamente no risco de várias doenças crônicas (JACOBS; STEFFEN, 2003; KANT, 2010). Nesta perspectiva, a necessidade de mensurar padrões alimentares, a qualidade global da dieta e os riscos para essas doenças conduziram ao desenvolvimento de estratégias para resumir de forma compreensiva dados sobre alimentos e nutrientes em um único número ou índice de qualidade da dieta total (CERVATO; VIEIRA, 2003; SLATTERY, 2008).

6.6.1 Inquéritos dietéticos

Recordatório Alimentar de 24 horas

Consiste na definição e quantificação de todos os alimentos e bebidas ingeridos no período anterior à entrevista, que podem ser as últimas 24 horas ou mais comumente o dia anterior. O questionamento sobre o dia anterior geralmente é preferível, pois facilita a recordação. Além da descrição do tipo de alimento consumido é necessário que o entrevistado especifique detalhadamente sobre o tamanho e o volume da porção consumida. Para facilitar esse processo, o profissional poderá utilizar álbum de fotografias, modelos tridimensionais de alimentos ou medidas caseiras (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009).

A aplicação do Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h) abrange uma entrevista pessoal, que deve ser conduzida por profissional treinado. A qualidade das informações obtidas dependerá da memória e cooperação do entrevistado, bem como, da capacidade do entrevistador em estabelecer um bom canal de comunicação. Avalia-se que adolescentes a partir de 12 ou 13 anos possam responder as entrevistas com precisão, sem ajuda de adultos (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009; WENDPAP, 2012; TORRES, 2014).

Esse método é amplamente utilizado em pesquisas e na prática clínica por ter baixo custo, não alterar a ingestão alimentar, e pela possibilidade de ser utilizado em qualquer faixa etária. Porém, apresenta algumas limitações: depende da memória do entrevistado, da habilidade do entrevistador em estabelecer boa comunicação, evitando a indução das respostas, há certa dificuldade na estimativa das quantidades consumidas e um único R24 h não estima a dieta habitual dos indivíduos (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009).

Para avaliar com maior precisão o consumo usual de nutrientes recomenda-se aplicar dois ou mais R24 h em um mesmo indivíduo, a fim de minimizar erros. É importante

considerar os fins de semana, as estações do ano e as férias (HOLANDA; FILHO, 2006). Portanto, o número de repetições do instrumento é dependente dos nutrientes que se deseja analisar na dieta, dos objetivos do estudo e dos recursos disponíveis para a sua aplicação (PEREIRA et al., 2010; TORRES, 2014)

Registros diários (RD)

Também chamado de Registro Alimentar ou Diário Alimentar, este método consiste na descrição de forma detalhada de todos os alimentos e bebidas consumidos durante um ou alguns dias. Utiliza-se um formulário específico, onde devem ser anotados os alimentos consumidos dentro e fora de casa (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009).

O RD pode ser aplicado de duas maneiras: ou o indivíduo registra o tamanho da porção consumida; ou pesa todos os alimentos consumidos e, em seguida, faz o registro. É importante que as sobras também sejam anotadas. Nas duas situações o indivíduo precisa registrar o nome da preparação, os ingredientes das mesmas, a marca do alimento e a forma de preparo (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009).

Para facilitar a quantificação das porções pode-se utilizar um álbum com fotografias das medidas caseiras usuais ou modelos tridimensionais de alimentos. Recomenda-se que este inquérito seja utilizado, no máximo, por quatro dias consecutivos, para evitar a desmotivação do entrevistado (HOLANDA; FILHO, 2006).

A principal vantagem do RD é que ele não depende da memória, pois o registro é feito no momento que o alimento é consumido. Além disso, fornece uma descrição detalhada dos alimentos e preparações e permite uma melhor estimativa da ingestão alimentar habitual (HOLANDA; FILHO, 2006).

Algumas limitações do instrumento são a necessidade de motivação e cooperação do indivíduo, a omissão no registro e a possibilidade de alteração na escolha de certos alimentos (RUTISHAUSER, 2005).

Questionário de Frequência Alimentar (QFA)

O QFA é composto por uma lista de alimentos e bebidas cuja frequência de consumo (dia, semana, mês ou ano) é questionada ao indivíduo. Alguns questionários podem incluir informações adicionais sobre as porções diárias consumidas, sendo chamado de Questionário

Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA) (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009).

As principais vantagens de utilização desse método: baixo custo, fácil aplicação, caracteriza a dieta habitual e permite a aplicação para um grande número de pessoas (HOLANDA; FILHO, 2006). É apropriado para identificar uma ordenação da ingestão dietética, entretanto, não possui acurácia suficiente para analisar níveis de adequação da ingestão (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009). Além do mais, pode apresentar uma lista incompleta dos alimentos, agrupamento inadequado dos alimentos, erros na estimativa da frequência e porções e requer memória de alimentos consumidos no passado (HOLANDA; FILHO, 2006).

6.6.2 Padrões Alimentares

A relação entre a dieta e saúde pode ser avaliada pelo nível de nutrientes, tipos de alimentos, grupos de alimentos e padrões alimentares (VOLP et al., 2010). Uma forma de representar a complexidade envolvida no ato de se alimentar é a análise dos padrões alimentares, uma vez que, os indivíduos não consomem alimentos ou nutrientes de forma isolada (OLINTO, 2007; RODRIGUES, 2010).

Padrão alimentar é definido como o conjunto ou grupo de alimentos consumidos por uma dada população. Os padrões consumidos refletem as preferências alimentares que têm influências de fatores genéticos, culturais, de saúde, do meio ambiente, estilo de vida e determinantes econômicos (KANT, 2004; WENDPAP, 2012).

A determinação de padrões alimentares pode ser “*a priori*”, com a proposição de índices que avaliam a qualidade da dieta com base em recomendações nutricionais, ou “*a posteriori*”, partindo de dados empíricos do consumo alimentar, os quais podem ser coletados por diferentes instrumentos, sendo posteriormente agrupados com base em análises estatísticas (OLINTO, 2007; RODRIGUES, 2010).

Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R)

Os índices de qualidade da dieta avaliam a combinação de diferentes nutrientes, alimentos ou componentes alimentares em relação às orientações dietéticas atuais. Dada a utilização de um sistema de pontuação para classificar os alimentos, estes instrumentos são de fácil interpretação e, conseqüentemente, mais compreensíveis para a população (MICHELS;

SCHULZE, 2005). Chiuve et al. (2012) observaram que o Índice de Alimentação Saudável Adaptado foi inversamente associado com o risco para as principais doenças crônicas, incluindo doença coronariana, acidente vascular cerebral, diabetes e câncer, em homens e mulheres americanos.

Até o momento, vários índices foram propostos na literatura, mas o *Healthy Eating Index* (HEI) é um dos mais utilizados e adaptados. O HEI foi desenvolvido por Kennedy et al. (1995), no *Center for Nutrition Policy and Promotion* (CNPP) do *United States Department of Agriculture* (USDA) e avalia a qualidade da dieta de pessoas a partir dos dois anos de idade. É composto por 10 componentes e pontuações mais elevadas representam uma dieta de alta qualidade. Posteriormente, visando as novas recomendações alimentares propostas para a população norte-americana, *The Dietary Guidelines for Americans*, em 2005 e 2010, o HEI-1995 deu origem às versões revisadas HEI-2005 e HEI-2010, respectivamente (GUENTHER et al., 2013).

No Brasil, Fisberg et al. (2004) propuseram e validaram o Índice de Qualidade da Dieta (IQD), uma adaptação do HEI-1995, utilizando porções propostas para a população brasileira. Entretanto, com a publicação Guia Alimentar para a População Brasileira, em 2006, houve necessidade de revisar o IQD, originando assim o Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R) (PREVIDELLI et al., 2011).

Para o desenvolvimento do IQD-R, os pesquisadores utilizaram dados dietéticos oriundos do estudo Inquérito de Saúde e Alimentação (ISA) Capital-2003, com amostra representativa de adolescentes maiores de 12 anos, adultos e idosos, de ambos os sexos, residentes no município de São Paulo-SP (PREVIDELLI et al., 2011).

O IQD-R contempla 12 componentes (Frutas Totais; Frutas Integrais; Vegetais Totais; Vegetais verde-escuros e alaranjados e leguminosas; Cereais Totais; Cereais Integrais; Leite e derivados; Carne, ovos e leguminosas; Óleos; Gordura Saturada; Sódio; Gord_AA) baseados em densidade energética (porção/1000kcal) ou percentual calórico de contribuição na dieta (PREVIDELLI et al., 2011).

As pontuações específicas de cada componente variam de 0 (mínima) a 5, a 10 ou a 20 (máximas). A pontuação mínima é correspondente ao não consumo (componentes 1 a 9) ou ao consumo acima do limite preconizado (componentes 10 a 12), enquanto a pontuação máxima de cada componente é estabelecida atingindo (componentes 10 a 12) ou ultrapassando (componentes 1 a 9) o valor recomendado de ingestão. Escores para os valores intermediários de ingestão, compreendidos no intervalo entre os critérios de pontuação mínima e máxima, são atribuídos de forma proporcional. Os componentes de 1 a 9 avaliam a adequação e os

componentes de 10 a 12, a moderação, o que confere sentidos opostos ao significado das pontuações. Desse modo, o aumento do consumo reflete positivamente na pontuação dos grupos 1 a 9 e negativamente nos grupos de 10 a 12. A pontuação total do IQD-R varia de zero a cem pontos (PREVIDELLI et al., 2011).

A definição dos pontos de corte referentes às diversas pontuações foi baseada nas recomendações do Guia Alimentar 2006 (BRASIL, 2006), da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2004), do *Institute of Medicine* (IOM, 2004), do *Healthy Eating Index 2005* (GUENTHER et al., 2007) e da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBD, 2007).

Na literatura foram encontrados estudos internacionais e nacionais que avaliam a associação entre qualidade da dieta dos adolescentes e alguns fatores de risco. Hurley et al. (2009) avaliaram a qualidade da dieta de adolescentes norte-americanos de baixa renda e observaram que altas pontuações nos índices foram associadas ao baixo percentual de gordura corporal e abdominal. Em estudo realizado no Chile, Pinheiro e Atalah (2005) verificaram associação indireta com o índice de massa corporal (IMC), pois a média da pontuação no índice de qualidade da dieta foi significativamente menor nos adolescentes obesos quando comparados aos eutróficos.

No Brasil, De Andrade et al. (2010) não encontraram associação entre índice de qualidade da dieta com IMC e tempo de prática de atividade física, em adolescentes paulistanos. Todavia, em estudo realizado em Cuiabá (MT) observou-se maiores pontuações em adolescentes mais ativos e, em aparente contradição, nos que apresentaram excesso de peso quando comparados com os eutróficos (WENDPAP et al., 2014). Não foram localizados na literatura estudos que avaliassem a qualidade da dieta de adolescentes utilizando o IQD-R e sua relação com marcadores inflamatórios de risco para DCNT.

A principal vantagem do IQD-R é a possibilidade de agrupar os indivíduos estudados com base em categorias de consumo alimentar, possibilitando realizar associações com variáveis sociodemográficas, de estilo de vida, entre outras. Além do mais, como o cálculo do índice é baseado em densidade energética ou em percentual calórico de participação na dieta, isso atenua o efeito do total energético ingerido sobre o índice (ANDRADE et al., 2013).

Entretanto, o índice apresenta algumas limitações, tais como: não avalia diretamente a quantidade de energia consumida e não possui um limite superior para a pontuação dos componentes alimentares considerados benéficos (PREVIDELLI et al., 2011; ANDRADE et al., 2013; WENDPAP et al., 2014).

No ano de 2014, o Ministério da Saúde lançou o novo Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014), este instrumento contém recomendações qualitativas

baseadas no grau de processamento dos alimentos, além de aspectos relacionados à comensalidade. Mesmo que o IQD-R tenha por base as porções dos grupos de alimentos recomendados no Guia Alimentar publicado no ano de 2006 (BRASIL, 2006), isso não o inviabiliza, pois o Guia Alimentar editado em 2014 não apresenta orientações quantitativas.

Portanto, o IQD-R têm se mostrado um instrumento com amplo potencial de uso na epidemiologia nutricional, sendo útil na descrição, monitoramento do padrão alimentar da população e na avaliação de intervenções nutricionais (SANTOS, 2016).

6.7 Modelo de Árvore de Decisão (AD)

A relação entre estado nutricional, qualidade da dieta e marcadores inflamatórios é complexa e a utilização do Modelo de Árvore de Decisão possibilita desenvolver um modelo preditivo para avaliar esta relação.

A AD usa uma representação baseada em árvores, não linear, que possui um único nodo especial, chamado nodo “raiz”, colocado no topo da representação gráfica. Este nodo é considerado o “pai” de suas subárvores, cujos novos nodos são considerados os “filhos” do nodo raiz. Todos os nodos que possuem o mesmo “pai” são considerados nodos “irmãos”. Os nodos que não possuem filhos são considerados nodos finais e são chamados de “folhas” (HALMENSCHLAGER, 2002).

Em uma AD, os nodos da árvore correspondem a nomes de atributos, as ligações de um nodo representam valores deste atributo e as folhas representam as diferentes classes a que pertencem as entidades (HALMENSCHLAGER, 2002).

A AD pode ser induzida pelo algoritmo CART (“Classification and Regression Tree”), que surgiu como uma técnica alternativa à Regressão Logística Multinomial, para o desenvolvimento de modelos de predição de enfermidades e seus desfechos (MELLO, 2001; GARCIA, 2003; RODRIGUES, 2005). Trata-se de um algoritmo não paramétrico que possui grande capacidade de pesquisa de relações entre os dados, prevendo o tratamento de variáveis dependentes discretas, através da classificação, ou de variáveis contínuas, pela regressão (HALMENSCHLAGER, 2002).

O CART cria uma árvore de decisão utilizando um sistema binário de classificação. Nesse modelo, o grupo sob estudo é dividido em subgrupos com máxima homogeneidade. Trata-se de uma estrutura hierárquica que traduz uma árvore invertida, que se desenvolve da raiz para as folhas (MELLO, 2001; GARCIA, 2003; RODRIGUES, 2005).

A cada nível ou nodo, o processo de geração da árvore seleciona a variável com maior poder discriminatório para o desfecho proposto. Este processo de divisão sucessiva persiste até que haja um ganho inferior a 1% de taxa de erro classificatório ou o número de indivíduos em cada subgrupo seja menor ou igual a cinco. No final de cada ramo a probabilidade é lida de forma direta, sem a utilização de fórmulas matemáticas (MELLO, 2001).

As AD são uma forma clara de representar o conhecimento contido num conjunto de dados analisados. Além disso, são de fácil entendimento e uso, pois as probabilidades são geradas sem a necessidade de cálculos. As AD apresentam ainda outras características, tais como:

- Flexibilidade: não assumem uma distribuição única dos dados, sendo métodos não paramétricos;
- Robustez: a seleção interna de características que tende a ser bastante robusta, mesmo com a adição de variáveis irrelevantes;
- Interpretabilidade: todas as decisões são baseadas nos valores (conhecidos) dos atributos usados para descrever o problema.

O modelo CART é baseado em subgrupos, indicando importantes relações entre variáveis predictoras. Assim, são construídos os ramos e obtidos os nodos terminais. Este modelo permite resultados bastante superiores aos obtidos pelas técnicas estatísticas clássicas (MELLO, 2001; GARCIA, 2003; RODRIGUES, 2005; HALMENSCHLAGER, 2002).

7 ASPECTOS METODOLÓGICOS

7.1 Delineamento do Estudo

Trata-se de um estudo do tipo transversal, realizado com adolescentes entre 17 e 18 anos de idade, oriundo da pesquisa intitulada “Adolescer – Os agravos bucais em adolescentes estão associados aos marcadores de risco às doenças crônicas não-transmissíveis?”. A referida pesquisa foi desenvolvida pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no período de janeiro de 2014 a junho de 2016, e teve por objetivo investigar a associação entre marcadores nutricionais e/ou inflamatórios e os desfechos cárie e perda dentária, infecção dentária e doença periodontal em adolescentes.

7.2 População e Amostra em Estudo

O estudo foi realizado em escolas públicas da zona urbana de São Luís. De acordo com a Secretaria de Estado da Educação (SEDUC), o município de São Luís possuía 52 escolas da rede pública com ensino médio e 42.009 alunos matriculados em 2012.

Para a seleção das escolas participantes, a SEDUC forneceu uma listagem com os nomes de todas as escolas cadastradas da zona urbana do município de São Luís. Em seguida, foi realizada amostragem por conglomerados em três estágios (escola, ano do ensino médio e turma), com sorteio casual simples sem reposição. Foi utilizado o programa Bioestat[®] versão 5.3.

Para calcular o tamanho da amostra considerou-se coeficiente de correlação de 15%, poder do teste de 80% e nível de significância de 5%, resultando em um tamanho amostral mínimo de 347 adolescentes. Como o presente estudo utilizou dados secundários da referida pesquisa e atendendo aos critérios de inclusão e não inclusão, 384 adolescentes foram incluídos na amostra final.

7.2.1 Critérios de inclusão

Para compor a amostra foram selecionados adolescentes na faixa etária entre 17 e 18 anos de idade, regularmente matriculados em escolas da rede pública, mediante consentimento próprio e dos responsáveis.

7.2.2 Critérios de não inclusão

Não foram incluídas na pesquisa as adolescentes gestantes e lactantes, os adolescentes com aparelhos ortodônticos, com limitações físicas ou cognitivas que comprometessem a avaliação antropométrica e do consumo alimentar. Também não foram incluídos aqueles portadores de doenças associadas à baixa imunidade ou em uso de medicamentos que pudessem interferir nos resultados dos exames (corticóides ou citostáticos).

7.3 Procedimento de Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada no período de janeiro de 2014 a junho 2016, em escolas públicas da cidade de São Luís, por uma equipe multiprofissional composta por odontólogos, nutricionistas e acadêmicos do Curso de Nutrição da UFMA.

A coleta de dados foi dividida em três etapas. Inicialmente foram aplicados o Questionário do Adolescente (ANEXO A) e do Responsável (ANEXO B), com informações referentes à situação socioeconômica, demográfica e do estilo de vida. Também procedera a aferição de medidas antropométricas, além da aplicação do primeiro recordatório alimentar de 24 horas (R24h). Na segunda etapa foram coletadas amostras de sangue, as quais foram mantidas refrigeradas e enviadas para processamento em um laboratório de referência de análises clínicas da cidade de São Luís. Na terceira etapa, foi aplicado o segundo R24h e os adolescentes receberam os resultados da avaliação antropométrica e laboratorial, além de orientações nutricionais gerais. Aqueles que apresentaram interesse e/ou alteração do estado nutricional foram encaminhados ao atendimento nutricional individualizado.

7.3.1 Dados socioeconômicos e demográficos

Os dados socioeconômicos e demográficos incluíram informações sobre idade, sexo, cor da pele do adolescente, escolaridade da mãe e classe econômica. A cor da pele foi autodeclarada conforme critérios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como: branca, preta/negra, parda/mulata/morena ou cabocla. A escolaridade da mãe foi avaliada em anos de frequência à escola e categorizada em ≤ 4 anos, 5 a 8 anos, 9 a 12 anos e > 12 anos de estudo. A classe econômica foi definida com base na Classificação Econômica Brasileira (classes A/B, C e D/E), conforme Associação Brasileira de Empresa de Pesquisa (ABEP) (ABEP, 2008).

7.3.2 Dados sobre estilo de vida

O estilo de vida foi avaliado por meio dos “Blocos F e G” do Questionário do Adolescente (ANEXO A). O Bloco F apresentou questões sobre o tabagismo e consumo de bebidas alcoólicas no último ano (sim ou não). O Bloco G consistiu no questionário de atividade física para o adolescente (QAFA) que é uma adaptação do questionário *Self-Administered Physical Activity Check List* (SAPAC), validado para adolescentes por Farias-Júnior et al (2012).

O SAPAC adaptado contém uma lista com 24 atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa (≥ 3 METs), com possibilidade do adolescente acrescentar mais duas. Para determinar o nível de atividade física dos adolescentes, foi feito o somatório do produto do tempo despendido em cada uma das atividades físicas (min./dia) pelas respectivas

frequências de prática por semana (dias/sem.). Foram considerados suficientemente ativos os adolescentes com prática de atividade física igual ou superior a 300min/sem e os demais como insuficientemente ativos (BIDDLE; SALLIS; CAVILL, 1998).

7.3.3 Dados antropométricos

A avaliação nutricional foi realizada por uma equipe de seis nutricionistas devidamente treinados, consistindo em avaliação antropométrica e do consumo alimentar (ANEXO C).

Para avaliação antropométrica foram aferidos peso e altura em duplicatas, empregando-se a média aritmética como medida final. O peso corporal foi mensurado em balança digital (Tanita®), com capacidade de 150 kg e precisão de 100 gramas, com os indivíduos em pé, no centro da balança, descalços e com roupa leve. A estatura foi aferida pelo estadiômetro portátil (Altuxata®), com precisão de 1,0 cm, com os adolescentes em posição ereta, descalços, com membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares, o dorso e a cabeça tocando a coluna de madeira.

Para a classificação do estado nutricional dos adolescentes foi utilizado o índice de massa corporal (IMC), que é o mais recomendado para esta faixa etária (DE ONIS *et al.*, 2007). Este foi obtido por meio da razão entre o peso corporal (kg) e a estatura (m²) e classificado em escore-Z, de acordo com o sexo e idade. Foram adotados os critérios propostos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2007) e utilizados pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2008) (Quadro 1).

Quadro 1: Classificação do índice de massa corporal, em escore-Z, de adolescentes.

Classificação do Estado Nutricional	Ponto de Corte
Baixo peso	< Escores-Z -2
Eutrofia	≥ Escores-Z -2 e < Escores-Z +1
Sobrepeso	≥ Escore-Z +1 e < Escore-Z+2
Obesidade	≥ Escore-Z +2

Fonte: WHO, 2007

7.3.4. Dados do consumo alimentar

A avaliação do consumo foi realizada por meio da aplicação de dois R24h com um intervalo de uma semana. A utilização de dois R24h em dias não consecutivos teve o objetivo de minimizar o efeito da variação do consumo alimentar intrapessoal.

Recordatório de 24 horas

O R24h foi coletado por nutricionistas treinados tendo como base o manual de avaliação do consumo alimentar em estudos populacionais elaborado pelo Grupo de Pesquisa de Avaliação do Consumo Alimentar (GAC), da Universidade de São Paulo (USP) (FISBERG; MARCHIONI, 2012). Por meio dos R24h foram investigados e quantificados alimentos e bebidas consumidos nas últimas 24 horas, assim como o horário, local, forma de preparo e a marca dos itens que foram relatados por cada voluntário.

Com o intuito de reduzir o viés de memória e auxiliar na identificação das porções referidas, foram utilizados como material de apoio um álbum fotográfico com fotos de utensílios e porções alimentares provenientes do livro “Registro Fotográfico para Inquéritos Dietéticos” (BRASIL, 1996).

Análise dos dados dietéticos

Antes da digitação dos dados do consumo alimentar, foi realizado o controle de qualidade das informações coletadas por meio da quantificação dos alimentos e bebidas de forma padronizada, com o auxílio da Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras (PINHEIRO et al., 2005). Posteriormente, os dados dos R24h foram convertidos em energia e nutrientes por meio do Programa Virtual Nutri Plus[®].

Medida da Qualidade da Dieta

Para avaliação da qualidade da dieta dos adolescentes foi utilizado o índice de qualidade da dieta revisado (IQD-R) para a população brasileira proposto por Previdelli *et al.* (2011), adaptado do índice de qualidade da dieta (IQD) proposto por Fisberg *et al.* (2004) e de acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira de 2006, por classificar os alimentos por grupos e por recomendar porções de consumo.

O IQD-R contempla 12 componentes (1-Frutas Totais; 2-Frutas Integrais; 3-Vegetais Totais; 4-Vegetais verde-escuros e alaranjados e leguminosas; 5-Cereais Totais; 6-Cereais Integrais; 7-Leite e derivados; 8-Carne, ovos e leguminosas; 9-Óleos; 10-Gordura Saturada; 11-Sódio; 12-Gord_AA) baseados em densidade energética (porção/1000kcal) ou percentual calórico de contribuição na dieta (ANEXO D) (PREVIDELLI et al., 2011).

As pontuações específicas de cada componente variam de 0 (mínima) a 5, a 10 ou a 20 (máximas). A pontuação mínima foi correspondente ao não consumo dos componentes 1 a 9 ou ao consumo acima do limite preconizado dos componentes 10 a 12; enquanto a pontuação máxima de cada componente foi estabelecida a partir do valor recomendado de ingestão, quando o consumo foi igual/inferior para os componentes 10 a 12 ou igual/superior para os componentes 1 a 9. Escores para os valores intermediários de ingestão, compreendidos no intervalo entre os critérios de pontuação mínima e máxima, foram atribuídos de forma proporcional. Os componentes de 1 a 9 avaliam a adequação e os componentes de 10 a 12, a moderação, o que confere sentidos opostos ao significado das pontuações, ou seja, o aumento do consumo reflete positivamente na pontuação dos grupos 1 a 9 e negativamente nos grupos de 10 a 12. A pontuação total do IQD-R varia de zero a cem pontos (PREVIDELLI et al., 2011).

Determinados componentes do IQD-R como “Fruta Integral”, “Vegetais Verdes Escuros e Alaranjados e Leguminosas” e “Cereais Integrais” não possuem recomendações específicas no Guia Alimentar de 2006, logo o cálculo destas porções será feito proporcionalmente aos componentes “Fruta Total”, “Vegetais Totais” e “Cereais, Raízes e Tubérculos”, respectivamente. Dentre as inovações do IQD-R, tem-se a introdução das Leguminosas pela sua relevância no hábito alimentar dos brasileiros. Deste modo, a pontuação do componente “Carnes, Ovos e Leguminosas” foi estimada somando-se, inicialmente, o valor energético do grupo “Carnes e Ovos”. Em seguida, adicionou-se o valor calórico das “Leguminosas” até completar a pontuação máxima do componente “Carnes, Ovos e Leguminosas”. Havendo excedentes, o valor energético proveniente de “Leguminosas” foi computado, simultaneamente, nos grupos “Vegetais Verdes Escuros e Alaranjados e Leguminosas” e “Vegetais Totais” (PREVIDELLI et al., 2011).

Para avaliação do componente “Sódio” em densidade energética, o IQD-R confere a pontuação máxima para o consumo de 0,75 g/1.000 kcal (considerada a ingestão adequada para adultos e jovens). A pontuação intermediária foi baseada no valor máximo estipulado pelo Guia Alimentar de 2006 (2,0 g/2.000 kcal), ou seja, 1,0 g/1.000 kcal. A pontuação

mínima foi definida como sendo o dobro do recomendado pelo Guia Alimentar de 2006, ou seja, 2,0 g/1.000 kcal (PREVIDELLI et al., 2011).

A pontuação mínima do componente “Gordura Saturada” foi de 15% do valor energético total da dieta (VET) e a pontuação máxima foi baseada nas recomendações da IV Diretriz sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (SBC, 2007) que limita a ingestão de gordura saturada em 7% do VET (PREVIDELLI et al., 2011).

O último componente do IQD-R é a “Gord_AA” corresponde ao valor energético proveniente da ingestão de gordura sólida, saturada e trans, álcool e açúcar de adição. No Brasil, não existem recomendações específicas para este componente, entretanto, Previdelli et al. (2011) optaram por se basear nos percentis 16 (10% do VET) e 85 (35% do VET), da curva de distribuição da ingestão de Gord_AA pela população do estudo ISA-Capital-2003, para definir a pontuação máxima e mínima, ao elaborarem o IQD-R.

O IQD-R foi utilizado como variável numérica contínua, com categorização em tercís de distribuição. Entretanto, para caracterização da qualidade da dieta dos adolescentes, foi utilizada a classificação proposta por Bowman et al.(1998): pontuações menores que 51 = “dieta inadequada”; entre 51 e 80 = “dieta que necessita de modificação”; maiores que 80 = dieta saudável”.

7.3.5 Parâmetros bioquímicos

A avaliação bioquímica consistiu na dosagem dos marcadores inflamatórios (TNF- α , PCR-us e IL-6). A coleta de sangue foi realizada nas escolas no turno matutino, por um técnico de enfermagem mediante punção venosa com os indivíduos em jejum noturno de 12 horas. Após a coleta de sangue, foi oferecido um café da manhã aos voluntários.

As amostras de sangue foram identificadas, acondicionadas em isopor com baterias de gelo, transportadas ao laboratório de análise clínica contratado e processadas no mesmo dia. Os marcadores inflamatórios foram determinados pela tecnologia Magpix-Milliplex. Optou-se por utilizar os níveis de marcadores inflamatórios como variável numérica contínua, uma vez que, não há valores de referência bem estabelecidos para esta população.

7.4 Análise Estatística

Os dados foram analisados por meio do Programa STATA[®] versão 14.0. As variáveis categóricas foram apresentadas por frequências e percentagens e as variáveis numéricas, por

medidas de tendência central (média ou mediana) e dispersão (desvio padrão e intervalo interquartil). A normalidade das variáveis numéricas foi verificada pelos testes Kolmogorov-Smirnov e Shapiro Wilk.

Para comparação do consumo de cada componente do IQD-R de acordo com os tercís de distribuição, realizou-se teste de Kruskal-Wallis. Foi realizada a correlação Spearman entre as variáveis IQD-R, IMC e marcadores inflamatórios (PCR-us, IL-6 e TNF- α). Foi utilizado o nível de significância de 5%.

Para identificar a relação entre estado nutricional, qualidade da dieta e estado inflamatório dos adolescentes, foi utilizado o Modelo de Árvore de Decisão. Trata-se de uma estrutura hierárquica em forma de árvore invertida, utilizada para o desenvolvimento de modelos de predição através da geração de regras de classificação que possibilitam a visualização gráfica do processo de decisão (MELLO, 2001; OLIVEIRA, 2017).

A AD permite estabelecer uma relação entre variáveis independentes e uma única variável resposta. A AD é obtida por meio de sucessivas divisões binárias no conjunto de dados, de forma a tornar os subconjuntos cada vez mais homogêneos em relação à variável resposta (BREIMAN, 1984).

Para sua construção considerou-se como variável dependente o IMC. As variáveis independentes incluídas foram sexo, atividade física, IQD-R e marcadores inflamatórios (PCR-us, IL-6 e TNF- α). A AD foi gerada com base no método de classificação não paramétrico CART (Classification and Regression Trees), para originar uma classificação do IMC dos adolescentes, de acordo com os tercís de qualidade da dieta e dos níveis dos marcadores inflamatórios individuais. Para a execução da AD foi utilizado o Programa Estatístico SPSS[®].

7.5 Aspectos Éticos

O projeto de pesquisa que deu origem a este estudo obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) sob protocolo nº 441.226 (ANEXO E), conforme Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. A fim de atender as exigências éticas e científicas fundamentais, os adolescentes e seus pais ou responsáveis legais que concordaram em participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO F).

8 RESULTADOS

ARTIGO

**ESTADO NUTRICIONAL, QUALIDADE DA DIETA E MARCADORES
INFLAMATÓRIOS EM ADOLESCENTES.**

(a ser submetido ao European Journal of Clinical Nutrition. Fator de impacto 2.954. Qualis A2 para a área de Saúde Coletiva).

Título: NUTRITIONAL STATUS, DIET QUALITY AND INFLAMMATORY MARKERS IN ADOLESCENTS

Running title: NUTRITIONAL STATUS, DIET AND INFLAMMATION

Nádia Caroline de Moura Matias¹; Ana Karina Teixeira da Cunha França^{1,2}; Sueli Ismael Oliveira da Conceição²; Alcione Miranda dos Santos¹; Cadidja Dayane Sousa do Carmo¹; Cecília Claudia Costa Ribeiro¹.

¹ Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão.

² Curso de Nutrição, Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal do Maranhão.

Autor correspondente:

Nádia Caroline de Moura Matias

Departamento de Saúde Pública, Universidade Federal do Maranhão.

Rua Barão de Itapary, nº155, Centro. CEP: 65020-070, São Luís - MA, Brasil.

E-mail: nadia18caroline@hotmail.com

RESUMO

Objetivos: Avaliar a qualidade da dieta e relação entre estado nutricional, qualidade da dieta e marcadores inflamatórios em adolescentes de escolas públicas de São Luís-MA. **Métodos:** Estudo transversal, realizado com 384 adolescentes de 17 e 18 anos de idade. O estado nutricional foi avaliado através do Índice de Massa Corporal (IMC). Avaliou-se a qualidade da dieta através do Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R). Os marcadores inflamatórios utilizados foram Proteína C-Reativa Ultrassensível (PCR-us), IL-6 (Interleucina-6) e TNF- α (Fator de Necrose Tumoral α). Realizou-se análise multivariada por meio de árvore de decisão utilizando-se o algoritmo CART (*Classification and Regression Trees*) para avaliar relação entre estado nutricional, qualidade da dieta e marcadores inflamatórios. **Resultados:** A média de idade foi de $17,3 \pm 0,5$ anos com predomínio do sexo feminino (56,5%) e eutróficos (69,3%). A pontuação média do IQD-R foi de $55,3 \pm 12,7$. Os adolescentes situados no menor tercil do IQD-R (T1) apresentaram maior média de IMC ($22,1 \pm 4,3 \text{ kg/m}^2$ vs $21,5 \pm 3,7 \text{ kg/m}^2$). Maiores níveis de IL-6 foram observados naqueles situados no T1 do IQD-R ($1,345 \text{ mg/L}$ vs $1,205 \text{ mg/L}$). Neste mesmo grupo (T1), os adolescentes que possuíam níveis de IL-6 maiores apresentaram também maior média de IMC ($23,6 \pm 5,1 \text{ kg/m}^2$ vs $20,8 \pm 3,0 \text{ kg/m}^2$). Os adolescentes situados nos maiores tercís do IQD-R (T2 e T3) e que apresentaram maiores concentrações de IL-6 e PCR-us tinham, também, maior média de IMC ($23,8 \pm 4,9 \text{ kg/m}^2$). **Conclusão:** A qualidade da dieta dos adolescentes estudados necessita de modificações. As médias de IMC variaram com a qualidade da dieta e níveis de IL-6 e PCR-us.

ABSTRACT

Objectives: To evaluate diet quality and relationship between nutritional status, diet quality and inflammatory markers in adolescents of public schools in São Luís - MA. **Methods:** A cross-sectional study was conducted with 384 adolescents aged 17 and 18 years. The nutritional status was evaluated through the Body Mass Index (BMI). The quality of the diet was evaluated through the Revised Diet Quality Index (IQD-R). The inflammatory markers used were C-Reactive Ultrasensitive Protein (hs-CRP), IL-6 (Interleukin-6) and TNF- α (Tumor Necrosis Factor α). Multivariate analysis was performed using a decision tree using the CART (Classification and Regression Trees) algorithm to evaluate the relationship between nutritional status, diet quality and inflammatory markers. **Results:** The mean age was 17.3 ± 0.5 years, predominance of females (56.5%) and eutrophic (69.3%). The mean IQD-R score was 55.3 ± 12.7 . Adolescents in the lowest tertile of IQD-R (T1) had a higher mean BMI ($22.1 \pm 4.3 \text{ kg/m}^2$ vs $21.5 \pm 3.7 \text{ kg/m}^2$). Higher levels of IL-6 were observed in those located on the IQD-R T1 (1,345 mg/L vs 1,205 mg/L). In the same group (T1), adolescents who had higher IL-6 levels also had a higher mean BMI ($23.6 \pm 5.1 \text{ kg/m}^2$ vs $20.8 \pm 3.0 \text{ kg/m}^2$). The adolescents in the largest tertiles of IQD-R (T2 and T3) and who had higher concentrations of IL-6 and CR-us had also a higher mean BMI ($23.8 \pm 4.9 \text{ kg/m}^2$). **Conclusion:** The diet quality of adolescents studied needs modifications. BMI averages varied with diet quality and levels of IL-6 and hs-CRP.

1 INTRODUÇÃO

2 As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) constituem-se desafios de saúde no
3 século XXI (1) e seus principais fatores de risco são tabaco, alimentação não saudável,
4 obesidade, inatividade física e consumo nocivo de álcool (2). Exposições precoces a esses
5 fatores, na infância ou adolescência, aumentam as chances de desenvolver as DCNT no futuro
6 (3).

7 Vários mediadores inflamatórios têm sido associados à patogênese das DCNT e
8 utilizados na prática clínica e em pesquisas. Entre esses marcadores destacam-se Interleucina
9 6 (IL-6), Fator de Necrose Tumoral (TNF- α) e Proteína C Reativa ultra sensível (PCR-us) (4).
10 Níveis plasmáticos elevados desses marcadores inflamatórios têm sido associados à
11 obesidade, resistência à insulina, dislipidemia (5) e aumento do risco de eventos
12 cardiovasculares (6).

13 A literatura sugere que as concentrações dos mediadores inflamatórios podem ser
14 influenciadas pela condição antropométrica (7) e padrões alimentares (8). Além disso, níveis
15 plasmáticos de marcadores inflamatórios associados às DCNT podem estar alterados
16 precocemente na infância e adolescência (9).

17 Nesta perspectiva, é crescente a necessidade de avaliar os padrões alimentares e a
18 qualidade global da dieta em fases precoces da vida. O Índice de Qualidade da Dieta Revisado
19 (IQD-R), uma adaptação do *Healthy Eating Index* (HEI-1995) desenvolvido nos Estados
20 Unidos, avalia uma combinação de diferentes tipos de alimentos, nutrientes e constituintes da
21 dieta em relação às recomendações dietéticas preconizadas e/ou desfechos de saúde (10).

22 O IQD-R é útil para monitorar a dieta dos adolescentes (11) e identificar associações
23 com fatores demográficos, socioeconômicos (12,13,14,15), antropométricos e de hábitos de
24 vida (12,14,16,17). Entretanto, são escassas investigações que relacionaram o IQD-R com
25 fatores de risco para DCNT (18,19,20) e, em especial, que o associem com marcadores

26 inflamatórios em adolescentes. Diante disso, o presente estudo se propõe a avaliar a qualidade
27 da dieta e a relação entre estado nutricional, qualidade da dieta e marcadores inflamatórios em
28 adolescentes matriculados em escolas públicas.

29 **MATERIAIS E MÉTODOS**

30 Estudo transversal realizado com adolescentes entre 17 e 18 anos de idade, oriundo da
31 pesquisa intitulada “Adolescer – Os agravos bucais em adolescentes estão associados aos
32 marcadores de risco às doenças crônicas não-transmissíveis?”, desenvolvida pela
33 Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no período de janeiro de 2014 a junho de 2016,
34 com aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da UFMA sob o protocolo nº 441.226/2013.

35 O estudo foi desenvolvido em escolas públicas da zona urbana de São Luís-MA,
36 localizada no Nordeste do Brasil e com Índice de Desenvolvimento Humano de 0,768, em
37 2013. Em 2012, possuía 42.009 alunos matriculados em 52 escolas públicas de ensino médio.
38 Para a seleção dos participantes realizou-se amostragem por conglomerados em três estágios
39 (escola, ano do ensino e turma), com sorteio casual simples sem reposição.

40 Para calcular o tamanho amostral considerou-se coeficiente de correlação de 15%,
41 poder do teste de 80% e nível de significância de 5%, resultando em, no mínimo, 347
42 adolescentes. Como o presente estudo utilizou dados secundários da referida pesquisa e
43 atendendo aos critérios de inclusão e não inclusão, 384 adolescentes foram incluídos na
44 amostra final.

45 A coleta de dados foi realizada por meio de formulários semi-estruturados aplicados
46 com os adolescentes. Coletou-se dados sociodemográficos: idade, sexo, cor da pele (branca e
47 não branca), escolaridade da mãe em anos (≤ 4 , 5-8, 9-12 e > 12) e classe econômica (A/B, C e
48 D/E, que correspondia na época a U\$2.527, U\$590 e U\$336 de renda média bruta familiar
49 mensal, respectivamente) (21).

50 O estilo de vida abrangeu informações sobre o consumo de bebidas alcoólicas e uso de
51 cigarro no último ano (sim ou não), e prática de atividade física avaliada através do
52 questionário de atividade física do adolescente (QAFA) (22). Considerou-se suficientemente
53 ativos os adolescentes com prática de atividade física ≥ 300 min/sem e os demais como
54 insuficientemente ativos (23).

55 Para a classificação do estado nutricional utilizou-se o índice de massa corporal (IMC)
56 (24) e adotados os critérios propostos pela Organização Mundial da Saúde (25). Para tal,
57 aferiu-se o peso corporal (kg) em balança digital (Tanita[®], Japão) e a estatura (m), em
58 estadiômetro portátil (Altuxata[®], Brasil).

59 Para avaliação do consumo alimentar aplicou-se o inquérito Recordatório de 24 horas
60 (R24h) em dois dias não consecutivos. Os dados dos R24h foram convertidos em energia e
61 nutrientes por meio do Programa Virtual Nutri Plus[®]. Na avaliação da qualidade da dieta dos
62 adolescentes utilizou-se o IQD-R adaptado para o Brasil, a partir do HEI americano, tendo
63 com base o Guia Alimentar para a População Brasileira do ano de 2006. O IQD-R contempla
64 12 componentes baseados em densidade energética (porção/4186kJ ou 1000kcal) ou
65 percentual calórico de contribuição na dieta (10).

66 As pontuações específicas de cada componente do IQD-R variam de 0 (mínima) a 5, a
67 10 ou a 20 (máximas). A pontuação mínima corresponde ao não consumo dos componentes
68 considerados saudáveis ou ao consumo acima do limite preconizado dos componentes
69 considerados não saudáveis; a pontuação máxima de cada componente é estabelecida a partir
70 do valor recomendado de ingestão, quando o consumo é igual/inferior para os componentes
71 não saudáveis ou igual/superior para os componentes saudáveis. Escores para os valores
72 intermediários de ingestão são atribuídos de forma proporcional. A pontuação total do IQD-R
73 varia de 0-100 pontos (10).

74 O IQD-R foi utilizado como variável numérica contínua, categorizado em tercís. Para
75 caracterização da qualidade da dieta dos adolescentes adotou-se a classificação proposta por
76 Bowman *et al*: pontuações <51 - “dieta inadequada”; 51 a 80 - “dieta que necessita de
77 modificação”; >80 - dieta saudável” (26).

78 A avaliação bioquímica consistiu na dosagem dos marcadores inflamatórios (TNF- α ,
79 PCR-us e IL-6), determinados pela tecnologia Magpix-Milliplex. Optou-se por utilizar os
80 níveis de marcadores inflamatórios como variáveis numéricas contínuas, pois não há valores
81 de referência estabelecidos para esta população.

82 Os dados foram analisados por meio do Programa STATA[®]14.0. As variáveis
83 categóricas foram apresentadas por frequências e percentagens e as numéricas, por medidas
84 de tendência central e dispersão. Utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificação
85 da normalidade.

86 Para comparação do consumo dos componentes do IQD-R em tercís, realizou-se teste
87 de Kruskal-Wallis. Foi realizada correlação Spearman entre as variáveis IQD-R, IMC e
88 marcadores inflamatórios (PCR-us, IL-6 e TNF- α), sendo classificadas como fraca quando r :
89 $\leq 0,29$, moderada quando r : 0,50-0,69 e forte quando r : 0,70-0,89 (27). Adotou-se o nível de
90 significância de 5%.

91 Para identificar a relação entre estado nutricional, qualidade da dieta e estado
92 inflamatório dos adolescentes, adotou-se o Modelo de Árvore de Decisão (AD), o qual
93 permite estabelecer relação entre variáveis independentes e a variável resposta. A AD é obtida
94 por meio de sucessivas divisões binárias no conjunto de dados, de forma a tornar os
95 subconjuntos cada vez mais homogêneos em relação à variável resposta (28).

96 Para construção da AD considerou-se como variável dependente o IMC. As variáveis
97 independentes incluídas foram sexo, atividade física, IQD-R e marcadores inflamatórios
98 (PCR, IL-6 e TNF- α). A AD foi gerada com base no método de classificação não paramétrico

99 CART (*Classification and Regression Trees*) para originar uma classificação do IMC dos
100 adolescentes, de acordo com os tercís de qualidade da dieta e dos níveis dos marcadores
101 inflamatórios individuais. Para a execução da AD foi utilizado o programa estatístico SPSS®.

102

103 **RESULTADOS**

104 Houve predomínio de adolescentes do sexo feminino (56,5%), com 17 anos de idade
105 (65,4%), de cor não branca (84,1%), pertencentes à classe C (64,2%) e cujas mães possuíam
106 ≥ 9 anos de estudo (46,1%). Quanto ao estilo de vida dos adolescentes, 51,6% eram
107 insuficientemente ativos e, no último ano, 54,2% referiram não consumir bebida alcoólica e
108 88,5%, não fumar (Tabela 1).

109 O excesso de peso foi identificado em 14,1% dos adolescentes (9,7% com sobrepeso e
110 4,5% com obesidade). O valor mediano (p25-p75) da PCR-us foi de 0,11mg/L (0,00-0,28), da
111 IL-6 1,18mg/L (0,76-2,05) e TNF- α 2,81mg/L (1,68-4,11) (Tabela 1).

112 Entre os adolescentes avaliados, 32,0% foram classificados com dieta inadequada,
113 65,6% com dieta que necessita de modificação e apenas 2,4% com dieta saudável (Tabela 1).
114 A pontuação média do IQD-R foi de 55,3 (DP \pm 12,7) e a mediana de 56,2, com intervalo
115 interquartilico de 48,1-63,0. Constatou-se baixa pontuação para os seguintes componentes:
116 cereais integrais (0,4 pontos), frutas integrais (2,1 pontos), frutas totais (2,7 pontos), óleos
117 (2,6 pontos) e leite e derivados (3,7 pontos). Pontuações maiores foram observadas para os
118 componentes: carnes, ovos e leguminosas (9,4 pontos), gordura saturada (7,3 pontos), cereais
119 totais (4,7 pontos), vegetais verdes escuros/alaranjados e leguminosas (4,1 pontos) e vegetais
120 totais (4,1 pontos) (Tabela 2).

121 Quando comparada a pontuação dos componentes por tercil do IQD-R, observou-se
122 que os indivíduos pertencentes ao maior tercil apresentaram maiores pontuações para os
123 componentes “fruta total”, “frutas integrais”, “vegetais totais”, “vegetais verdes/alaranjados e
124 leguminosas”, “carnes, ovos e leguminosas” e “óleos”, indicando maior consumo destes

125 grupos de alimentos. Também apresentaram maiores pontuações, indicando menor consumo,
126 para os componentes “gordura saturada”, “sódio” e “gord_AA”. Não houve diferença
127 estatisticamente significativa entre os tercís do IQD-R para o consumo de “cereais totais” e
128 “cereais integrais” (Figura 1).

129 O IQD-R não apresentou correlação com o IMC e com os marcadores inflamatórios.
130 O IMC correlacionou-se com todos os marcadores inflamatórios avaliados: PCR-us ($r=0,124$;
131 $p<0,05$), IL-6 ($r=0,233$; $p<0,001$) e TNF- α ($r=0,154$; $p<0,05$), porém com magnitude fraca
132 (Tabela 3).

133 A Figura 2 apresenta a AD para a amostra em estudo, a qual identificou que os
134 adolescentes situados no menor tercíl do IQD-R (T1) apresentaram maior média de IMC
135 ($22,1\pm 4,3\text{kg/m}^2$), quando comparados aos adolescentes situados nos maiores tercís (T2 e T3)
136 ($21,5\pm 3,7\text{kg/m}^2$). Maiores níveis de IL-6 foram observados naqueles situados no T1 do IQD-R
137 ($1,345\text{mg/L}$ vs $1,205\text{mg/L}$). Neste mesmo grupo (T1), os adolescentes que possuíam níveis de
138 IL-6 maiores que $1,345\text{mg/L}$ tinham também maior média de IMC ($23,6\pm 5,1\text{kg/m}^2$ vs
139 $20,8\pm 3,0\text{kg/m}^2$).

140 Entre os adolescentes situados nos maiores tercís do IQD-R (T2 e T3) e que
141 apresentaram maiores concentrações de IL-6 ($>1,205\text{mg/L}$) observou-se maior média de IMC
142 ($22,5\pm 4,2\text{kg/m}^2$ vs $20,6\pm 2,9\text{kg/m}^2$). Nos adolescentes com maiores concentrações de IL-6
143 ($>1,205\text{mg/L}$) e PCR-us ($>0,135\text{mg/L}$), a média do IMC também foi maior ($23,8\pm 4,9\text{kg/m}^2$)
144 (Figura 2).

145

146 **DISCUSSÃO**

147

148 No presente estudo, a média do IQD-R total observada demonstrou que a dieta dos
149 adolescentes avaliados necessita de modificações, e apenas 2,4% deles apresentavam dieta

150 saudável. Os valores médios do IMC variaram com os tercís de qualidade da dieta e com os
151 níveis séricos dos marcadores inflamatórios (IL-6 e PCR-us).

152 Corroborando o presente estudo, Andrade *et al.* também utilizaram R24h para
153 determinação do IQD-R e observaram pontuação média próxima (59,7) para os adolescentes
154 da Pesquisa de Saúde do Estado de São Paulo (ISA-SP) (16). Outras pesquisas nacionais
155 desenvolvidas com adolescentes identificaram valores médios de IQD-R mais elevados,
156 variando de 62,4 a 75,1 pontos (12,13,19). Porém, esses autores utilizaram o QFA na
157 avaliação do consumo para determinação do IQD-R, instrumento este que pode restringir a
158 variedade de alimentos avaliados e, possivelmente, interferir na pontuação do IQD-R.

159 Neste estudo, frutas, cereais integrais, leite e derivados e óleos vegetais tiveram
160 consumo aquém do recomendado. O baixo consumo de frutas e de verduras foi observado em
161 adolescentes europeus, assemelhando-se também às investigações de outros países como
162 Austrália, Canadá, Reino Unido e EUA (29).

163 No Brasil, Castilhos *et al.* também observaram médias mais baixas para o consumo de
164 frutas totais e leite e derivados, ao avaliarem a dieta de adolescentes de Pelotas (RS) (13). O
165 baixo consumo de leite e derivados pode ser oriundo da omissão do desjejum, prática bastante
166 comum nessa população. Além disso, o consumo de leite pode estar sendo substituído pela
167 ingestão de bebidas açucaradas (12). Esse aspecto negativo do presente estudo precisa ser
168 revertido, pois a manutenção desse hábito alimentar compromete a ingestão de cálcio, mineral
169 essencial para o crescimento e maturação esquelético dos adolescentes (30).

170 O baixo consumo de frutas e cereais integrais observados neste estudo pode
171 comprometer a ingestão de micronutrientes e fibras, e contribuir para a maior densidade
172 calórica da dieta e risco para doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes e câncer (31).

173 Na pontuação do grupo “Gord_AA” não foi possível incluir as calorias provenientes
174 das gorduras *trans* por ausência de informação no software. Ainda assim, a baixa pontuação

175 indicou consumo elevado dos outros componentes alimentares desse grupo. Nesta
176 investigação, o consumo do “Gord_AA” foi semelhante ao observado por outros estudos
177 nacionais (12,13,19). Vale destacar que a elevada ingestão desse componente é um aspecto
178 negativo da dieta dos adolescentes avaliados, pois indica elevado consumo de alimentos
179 ultraprocessados, constituídos majoritariamente por açúcar e gorduras, e que predispõe ao
180 desenvolvimento das DCNT (32).

181 Por outro lado, um aspecto positivo da dieta foi a maior pontuação dos grupos das
182 “carnes, ovos e leguminosas”, “vegetais” e “vegetais verdes escuros/alaranjados e
183 leguminosas”, indicando maior consumo destes alimentos. Este achado difere do baixo
184 consumo desses grupos observado em outros estudos nacionais realizados com adolescentes
185 (12,33).

186 Apesar dos inquéritos nacionais demonstrarem redução no consumo do feijão pelo
187 brasileiro (34,35), a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE) identificou o consumo
188 frequente deste alimento por adolescentes, corroborando os resultados desta pesquisa (36). O
189 consumo de feijão pelos adolescentes deste estudo contribuiu para o aumento da pontuação
190 dos grupos “carnes, ovos e leguminosas”, “vegetais” e “vegetais verdes escuros/alaranjados e
191 leguminosas”. Diante disso, é possível que o consumo de carnes e ovos e de vegetais verdes
192 escuros/alaranjados esteja superestimado em função da inclusão das leguminosas na
193 pontuação desses grupos, de acordo com o método adotado para o cálculo do IQD-R. Vale
194 destacar que, embora o feijão seja considerado fonte de proteína de baixo valor biológico, ele
195 é importante na alimentação das populações de baixa renda, pois contribui para o cômputo da
196 proteína total da dieta (37).

197 O consumo de gordura saturada ficou próximo ao considerado adequado (10) e
198 divergiu de estudos desenvolvidos com adolescentes nas regiões Sul e Centro-oeste do Brasil
199 (12,14), que identificaram maior ingestão deste nutriente. Este foi mais um aspecto favorável

200 desta pesquisa, pois o alto consumo de gordura saturada está associado com alterações do
201 perfil lipídico e desenvolvimento de doenças cardiovasculares (37).

202 Nesta investigação, os adolescentes que pertenciam ao menor tercil de qualidade da
203 dieta tinham uma média de IMC maior do que aqueles situados nos maiores tercís, sugerindo
204 uma possível relação inversa entre qualidade da dieta e IMC. De modo semelhante, Pinheiro e
205 Atalah identificaram menores escores do IQD-R associados ao sobrepeso na população
206 chilena (18). Essa relação ainda permanece controversa na literatura, pois outros estudos
207 realizados no Brasil não encontraram correlação entre IMC e IQD-R (16,19).

208 Vale destacar que a prevalência de obesidade entre os adolescentes deste estudo se
209 manteve dentro dos níveis aceitáveis (38), enquanto que o baixo peso foi quase três vezes
210 mais elevado do que o preconizado pela OMS (39). Isso reflete o atual estágio da transição
211 nutricional no Brasil, onde maiores taxas de obesidade e sobrepeso são observadas nas regiões
212 Sudeste e Sul, enquanto as prevalências de déficits são observadas no Norte e Nordeste do
213 país (40).

214 Outro aspecto relevante foi que os adolescentes situados nos maiores tercís do IQDR
215 não necessariamente possuíam boa qualidade da dieta. Nestes tercís, as pontuações do IQDR
216 eram intermediárias e apenas 2,4% dos adolescentes do maior tercil apresentaram pontuações
217 indicativas de dieta com boa qualidade.

218 A literatura evidencia que o excesso de peso, sobretudo a obesidade, está associado à
219 inflamação. No entanto, ainda é divergente se a inflamação é um estado consequente à
220 obesidade, ou se a obesidade é resultado da doença inflamatória (8).

221 O gatilho inflamatório na obesidade é metabólico, causado pelo excesso de consumo
222 de nutrientes e energia. Logo, a inflamação é capaz de comprometer a homeostase metabólica
223 ao longo do tempo, afetando diferentes órgãos (41,42). Na população adulta, onde o tempo de
224 exposição ao excesso de peso contribui para o desenvolvimento do processo inflamatório, esta

225 associação parece estar bem estabelecida. No entanto, na população infanto-juvenil ainda
226 precisa ser mais explorada, afim de investigar se o processo de inflamação subclínica já
227 estaria presente nessa população (8).

228 Neste estudo, os adolescentes com menor tercil do IQD-R tinham maior média de IMC
229 e maiores concentrações de IL-6. Enquanto aqueles situados nos maiores tercís quando tinham
230 maiores concentrações de IL-6 e PCR-us tinham maiores médias de IMC.

231 Alguns estudos que encontram associação entre dieta e marcadores inflamatórios, após
232 ajustes para o estado nutricional, não observaram a manutenção dessa associação. Bibiloni *et*
233 *al.*, ao avaliarem adolescentes espanhóis, verificaram associação do padrão dietético do
234 Mediterrâneo com maiores concentrações plasmáticas de adiponectina. Já o padrão de dieta
235 ocidental se associou negativamente à adiponectina e positivamente a IL-6 em adolescentes
236 do sexo feminino. Vale ressaltar que tais achados não foram significativos após ajuste para
237 IMC (43).

238 Estudos experimentais sugerem que o crescimento da adiposidade está associado com
239 marcadores inflamatórios, doenças cardiovasculares e, conseqüentemente, com lesões nas
240 artérias coronárias desde a adolescência (44). Silva *et al.* observaram que o conteúdo de PCR
241 se correlacionou positivamente com todos os parâmetros antropométricos avaliados, inclusive
242 IMC (45). Outros autores encontraram associação positiva da PCR com IMC de adolescentes
243 (46,47).

244 Associação positiva entre sobrepeso/obesidade e IL-6 tem sido verificada entre
245 adolescentes, reforçando a hipótese sobre a relação desse marcador com o metabolismo dos
246 lipídios (48,49).

247 Arouca *et al.* destacam que na população infanto-juvenil, a dieta rica em antioxidantes
248 e nutrientes essenciais, considerada saudável, pode atenuar a concentração de biomarcadores

249 inflamatórios causados pela adiposidade. Contudo, a dieta “pobre” nesses componentes
250 parece contribuir para o início do processo inflamatório e estresse oxidativo (50).

251 O presente estudo apresentou como limitação o desenho transversal, que não permite
252 estabelecer relações de causalidade entre qualidade da dieta, excesso de peso e marcadores
253 inflamatórios. Embora o IQD-R seja um instrumento utilizado para avaliar a qualidade da
254 dieta de grupos populacionais, apresenta como limitação a inexistência de penalidade na
255 pontuação dos componentes considerados saudáveis quando o consumo é excessivo (12).

256 Deve-se considerar como ponto forte deste estudo, a utilização de marcadores
257 inflamatórios precoces em uma população jovem e a utilização de dois R24h para investigar o
258 consumo alimentar, que possibilitou melhor avaliar o consumo usual dos nutrientes e a
259 qualidade da dieta.

260

261 **CONCLUSÃO**

262

263 Conclui-se que a qualidade da dieta dos adolescentes necessita de modificações. Os
264 adolescentes com pior qualidade da dieta tinham maiores médias de IMC e níveis séricos de
265 IL-6. De modo semelhante, porém com menor intensidade, os adolescentes que estavam nos
266 maiores tercis de IQD-R e que tinham maiores níveis de IL-6, possuíam maior média de IMC.
267 Aqueles que também apresentaram concentrações de PCR-us mais elevadas, tiveram média de
268 IMC ainda maior, apesar de estarem nos maiores tercis do IQD-R.

269 **AGRADECIMENTOS**

270 Os autores são gratos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão
271 FAPEMA, CNPq (Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e DECIT-
272 Ministério da Saúde pelo apoio financeiro.

273

274 **CONFLITO DE INTERESSE**

275 Os autores declaram não haver conflitos de interesses pertinentes.

276

TABELAS

Tabela 1. Caracterização demográfica, socioeconômica, estilo de vida e clínico nutricional de adolescentes. São Luís - MA, Brasil, 2014-2016.

Variáveis	n	%
Sexo		
Masculino	167	43,5
Feminino	217	56,5
Idade		
17 anos	251	65,4
18 anos	133	34,6
Cor da pele		
Branca	60	15,6
Não branca	323	84,1
Não informado	1	0,3
Escolaridade Materna		
≤ 4 anos	71	18,5
5 a 8 anos	88	22,9
9 a 12 anos	155	40,4
>12 anos	22	5,7
Não informado	48	12,5
Classificação Econômica Brasil		
Classe A/B	57	15,0
Classe C	244	64,2
Classe D/E	79	20,8
Atividade física		
Suficientemente ativo	184	48,0
Insuficientemente ativo	198	52,0
Consumo de bebida alcoólica no último ano		
Sim	176	45,8
Não	208	54,2
Consumo de cigarro no último ano		
Sim	44	11,5
Não	339	88,3
Não informado	1	0,2
Qualidade da dieta		
Inadequada	123	32,0
Necessita de modificação	252	65,6
Saudável	9	2,4
Índice de Massa Corporal		
Baixo peso	62	16,5
Eutrofia	260	69,3
Sobrepeso	36	9,7
Obesidade	17	4,5
Marcadores inflamatórios		
	Mediana	(P25-P75)
PCR-us (mg/L)	0,11	(0,00-0,28)
IL6 (mg/L)	1,18	(0,76-2,05)
TNF- α (mg/L)	2,81	(1,68-4,11)

PCR-us: Proteína C Reativa Ultrassensível; IL6: Interleucina 6; TNF- α : Fator de Necrose Tumoral – α .

Tabela 2. Estatística descritiva dos scores do Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R) e seus componentes em adolescentes. São Luís - MA, Brasil, 2014-2016.

Variáveis	Pontuação máxima	Média (\pm DP)	Mediana	Intervalo interquartilico
Componentes IQD-R				
Frutas totais	5	2,7 (\pm 2,2)	3,1	0,0-5,0
Frutas integrais	5	2,1 (\pm 2,4)	0,0	0,0-5,0
Vegetais totais	5	4,1 (\pm 1,7)	5,0	4,3-5,0
Vegetais verdes escuros/alaranjados e leguminosas	5	4,1 (\pm 1,8)	5,0	5,0-5,0
Cereais totais	5	4,7 (\pm 0,6)	5,0	5,0-5,0
Cereais integrais	5	0,4 (\pm 1,2)	0,0	0,0-0,0
Carnes, ovos e leguminosas	10	9,4 (\pm 1,6)	10,0	10,0-10,0
Leite e derivados	10	3,7 (\pm 2,9)	3,2	1,2-5,7
Óleos	10	2,6 (\pm 4,2)	0,0	0,0-6,0
Gordura saturada	10	7,3 (\pm 2,8)	8,3	5,9-9,6
Sódio	10	5,2 (\pm 2,9)	5,6	3,0-7,3
Gord_AA*	20	8,9 (\pm 5,7)	8,7	4,3-13,7
IQD-R Total	100	55,3 (\pm 12,7)	56,2	48,1-63,0
IQD-R Tercil				
T1 (pontos)	100	41,3 (\pm 8,2)	42,8	(37,2-48,0)
T2 (pontos)	100	56,2 (\pm 2,5)	56,2	(53,9-58,4)
T3 (pontos)	100	68,4 (\pm 6,6)	66,6	(63,0-72,5)

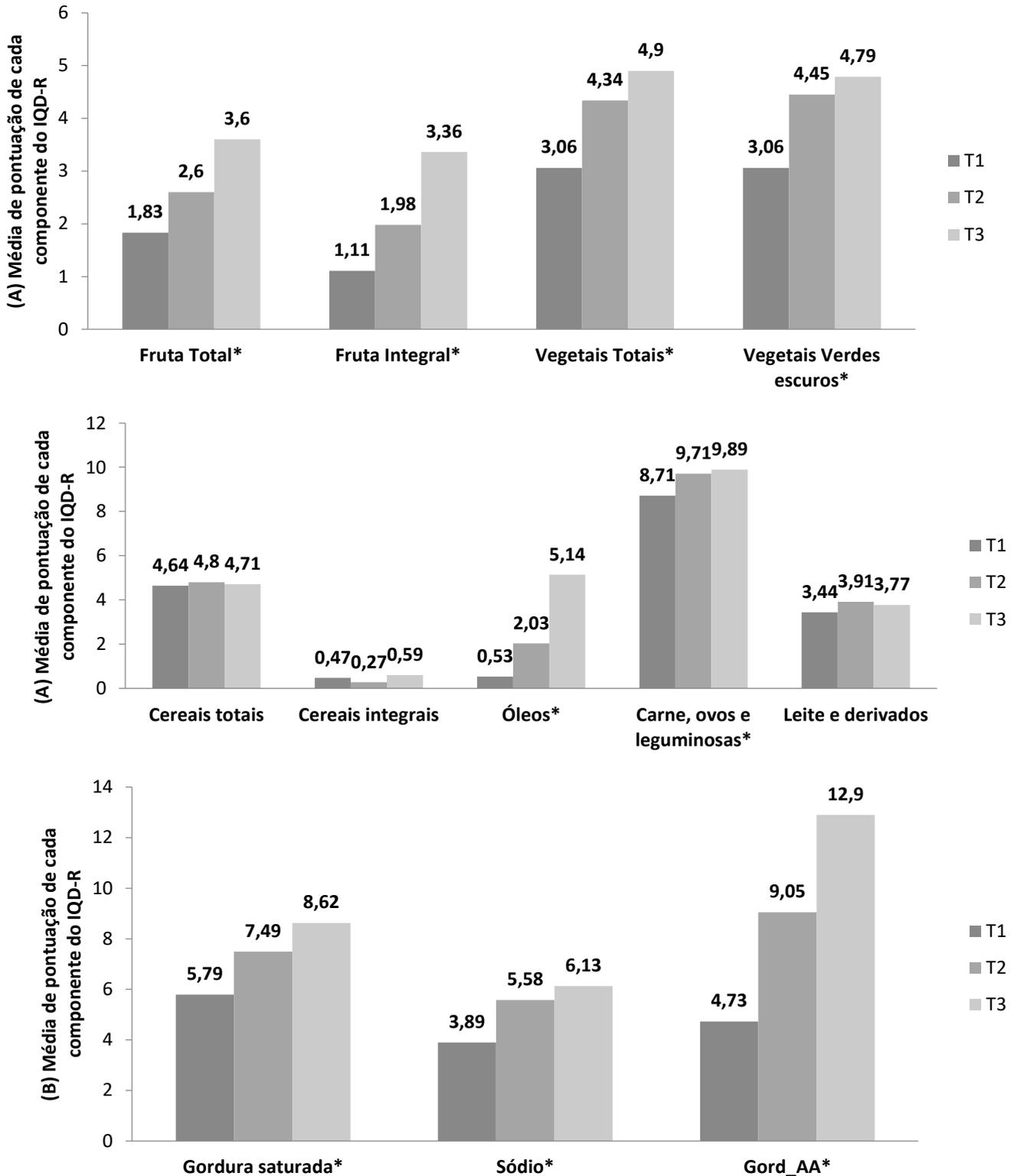
*Gord_AA: calorias provenientes da gordura sólida, álcool e açúcar de adição.

Tabela 3. Correlação entre IQD-R, IMC e marcadores inflamatórios de adolescentes. São Luís - MA, Brasil, 2014-2016.

Variáveis	IQD-R	IMC
	r	R
IMC	-0,006	
PCR-us	-0,102	0,124*
IL6	-0,017	0,233 [#]
TNF-α	-0,045	0,154*

r: Coeficiente de Correlação de Spearman. * $p < 0,05$ [#] $p < 0,001$; PCR-us: Proteína C Reativa Ultrassensível. IL6: Interleucina 6. TNF- α : Fator de Necrose Tumoral α .

Figura 1. Média de pontuação de cada componente do IQD-R de acordo com os tercis de distribuição. São Luís - MA, Brasil, 2014 -2016.



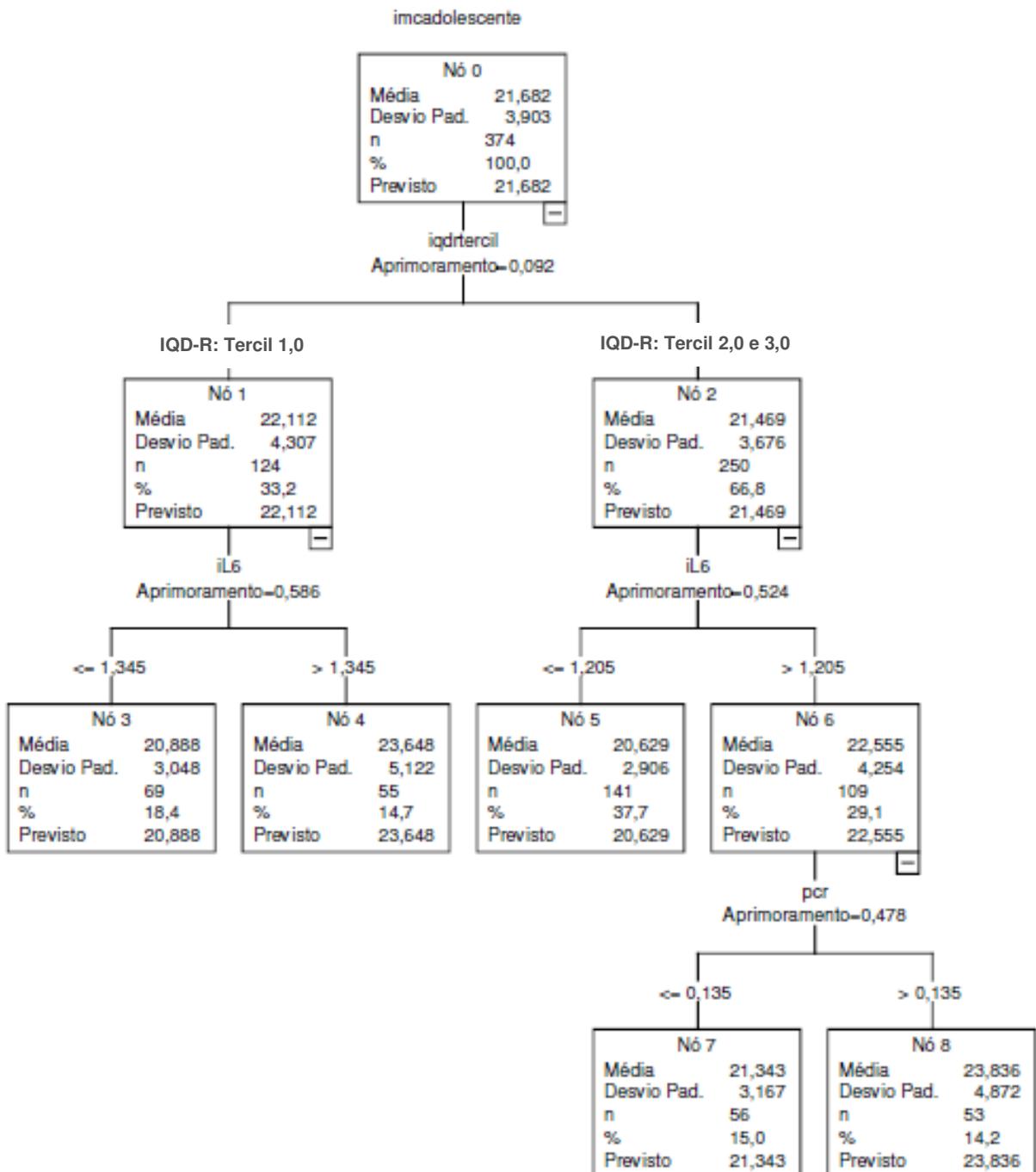
IQD-R: Índice de Qualidade da Dieta Revisado. T1: tercil 1. T2: tercil 2. T3: tercil 3.

(A) Maiores médias indicam maior consumo.

(B) Maiores médias indicam menor consumo.

* $p < 0,001$. Teste de Kruskal Wallis. Comparar o consumo dos componentes de acordo com o tercil do IQD-R.

Figura 2. Árvore de Decisão da amostra em estudo.



IQD-R Tercil 1,0: tercil 1 do IQD-R; IQD-R Tercil 2,0 e 3,0: tercis 2 e 3 do IQD-R. IL-6: interleucina 6; PCR: Proteína C Reativa. Variável dependente: IMC; Variáveis independentes: sexo, atividade física, IQD-R e marcadores inflamatórios (PCR, IL-6 e TNF- α).

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Health topics: Chronic diseases. Geneva, 2013. Disponível em: < http://www.who.int/topics/chronic_diseases/en/ >. Acesso em: 12 de Abril de 2017.
2. Malta D, Silva J. O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil e a definição das metas globais para o enfrentamento dessas doenças até 2025: uma revisão. *Epidemiol Serv Saúde*, 2013; 22(1): 151-164.
3. Malta D, Sardinha L, Mendes I, Barreto S, Giatti L, Castro I et al. Prevalência de fatores de risco e proteção de doenças crônicas não transmissíveis em adolescentes: resultados de Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE), Brasil, 2009. *Ciênc Saúde Colet*, 2010; 15(2): 3009-3019.
4. Geraldo M, Alfenas R. Papel da Dieta na Prevenção e no Controle da Inflamação Crônica – Evidências Atuais. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2008; 52(6):952-67.
5. Filho MSP, Santana JC, Hauschild JA, Vargas LTR, Pinto LA, Oliveira JR et al. Fatores de risco cardiovasculares, metabólicos e inflamatórios e suas relações com obesidade em crianças e adolescentes – fisiopatologia e aspectos clínicos. *Bol Cient Pediatr*, 2012; 1(2): 47-50.
6. Teixeira BC, Lopes AL, Macedo RCO, Correa CS, Ramis TR, Ribeiro JL et al. Marcadores inflamatórios, função endotelial e riscos cardiovasculares. *J Vasc Bras*, 2014; 13(2):108 – 115.

7. Bressan J, Hermsdorff H, Zulet M, Martinez J. Hormonal and inflammatory impact of different dietetic composition: emphasis on dietary patterns and specific dietary factors. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2009; 53(5): 572-81.
8. Miraglia, F, Mello, E. Como avaliar o processo inflamatório em crianças com excesso de peso? *Rev. HCPA.* 2012; 32(3): 332-339.
9. Gallistl S, Sudi K, Mangge H, Erwa W, Borkenstein M. Insulin is an independent correlate of plasma homocysteine levels in obese children and adolescents. *Diabetes Care.* 2000; 23: 1348-52.
10. Previdelli A, Andrade S, Pires M, Ferreira S, Fisberg R, Marchioni D. A revised version of the Healthy Eating Index for the Brazilian population. *Rev Saude Publica.* 2011; 45(4): 794-8.
11. Marshall S, Burrows T, Collins C. Systematic review of diet quality indices and their associations with health-related outcomes in children and adolescents. *J Hum Nutr Diet.* 2014; 27(6):577-98. doi: 10.1111/jhn.12208.
12. Wendpap L, Ferreira M, Rodrigues P, Pereira R, Loureiro A, Silva R. Qualidade da dieta de adolescentes e fatores associados. *Cad Saude Publica.* 2014; 30(1):97-106.
13. Castilhos C, Schneider B, Muniz L, Assunção M. Qualidade da dieta de jovens aos 18 anos de idade, pertencentes à coorte de nascimentos de 1993 da cidade de Pelotas (RS), Brasil. *Ciênc Saúde Colet.* 2015; 20(11): 3309-3318.

14. Tanaka L, Dias R, Medeiros A, Roma T, Mendes E, Souza H. Poor diet quality among Brazilian adolescents with HIV/AIDS. *J Pediatr*, 2015; 91(2): 152-159.
15. Ferrari T, Cesar C, Alves M, Barros M, Goldbaum M, Fisberg R. Estilo de vida saudável em São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2017; 33(1).
16. Andrade S, Barros M, Carandira L, Goldbaum M, César C, Fisberg R. Dietary quality index and associated factors among adolescents of the state of Sao Paulo, Brazil. *J Pediatr*, 2010; 156(3): 456-60.
17. Prado B, Hinnig P, Tanaka L, Latorre M. Qualidade da dieta de escolares de 7 a 10 anos do município de São Paulo: associação com o número e os locais de refeições. *Rev. Nutr*, 2015; 28(6): 607-18.
18. Pinheiro A, Atalah E. Propuesta de una metodología de análisis de la calidad global de la alimentación. *Rev Med Chil*, 2005; 133(2):175-82.
19. Ramos, J. M. Índice de Qualidade da Dieta e Indicadores do Estado Nutricional de Adolescentes Assistidos no Programa Médico de Família em Niterói-RJ: Projeto CAMELIA. [Dissertação]. Universidade Federal Fluminense, Instituto de Saúde da Comunidade, 2010.
20. Torres, R. H. Componentes inflamatórios e antiinflamatórios da dieta, perfil metabólico e aptidão física em meninas adolescentes. [Dissertação]. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, 2014.

21. ABEP. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de classificação econômica Brasil - CCEB. São Paulo: ABEP, 2008. Disponível em: <<http://www.abep.org/criteriobrasil>>. Acesso em: 20 de julho de 2017.
22. Farias-Júnior J, Lopes A, Mota J, Santos M, Ribeiro J, Hallal P. Validade e reprodutibilidade de um questionário para medida de atividade física em adolescentes: uma adaptação do Self - Administered Physical Activity Check list. Rev. Bras. Epidemiol., 2012; 15(1): 198-210.
23. Biddle S, Sallis J, Cavill N. Young and active? Young people and health enhancing physical activity: Evidence and implication. London: Health Education Authority, 1998.
24. Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bull World Health Organ, 2007; 85(9): 660-67.
25. World Health Organization. Multicenter Growth References Study Group. WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva, 2007.
26. Bowmann S, Lino M, Gerrior S. The Healthy Eating Index: 1994-96. U.S. Department of Agriculture. Center for Nutrition Policy and Promotion. 1998.

27. Pett MA, Lackey NR, Sullivan JJ. Making sense of factor analysis: the use of factor analysis for instrument development in health care research. Sage Publications, 2003.
28. Breiman L, Friedman R, Stone C. Classification and regression trees. Belmont: Chapman & Hall; 1984.
29. Ayuso-Mielgo J, Valtueña J, Huybrechts I, Breidnassel C, Cuenca-García M, De Henauw S et al. Fruit and vegetables consumption is associated with higher vitamin intake and blood vitamin status among European adolescents. *Eur J Clin Nutr*, 2017; 71(4): 458-467.
30. Leal G, Philippi S, Matsudo S, Toassa E. Food intake and meal patterns of adolescents, São Paulo, Brazil. *Rev. Bras. Epidemiol.* 2010; 13(3): 457-67.
31. Silva F, Menezes A, Duarte M. Consumo de frutas e vegetais associados a outros comportamentos de risco em adolescentes no nordeste do Brasil. *Rev Paul Pediatr.* 2016; 34(3): 309-315.
32. Louzada M, Martins A, Canella D, Baraldi L, Levy R, Claro R et al. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2015; 49(38): 1-11.
33. Previdelli, A. N. Padrões de dieta de adolescentes do município de São Paulo e fatores associados: estudo de base populacional [Tese]. Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública 2013.

34. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Rio de Janeiro, 2010.
35. Meléndez G, Mendes L, Pessoa M, Sardinha L, Yokota R, Bernal R et al. Tendências da frequência do consumo de feijão por meio do inquérito telefônico nas capitais brasileiras, 2006 a 2009. *Ciênc. Saúde Colet.* 2012; 17(12): 3363-3370.
36. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). Rio de Janeiro, 2016.
37. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília/DF, 2006.
38. Bloch K, Klein C, Szklo M, Kuschnir M, Abreu G, Barefaldi L et al. ERICA: prevalences of hypertension and obesity in Brazilian adolescents. *Rev Saúde Pública.* 2016; 50(1):1-13.
39. World Health Organization. Technical report series. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva, 1995.
40. Araújo C, Toral N, Silva ACF, Velásquez-Melendez G, Dias AJR. Estado nutricional dos adolescentes e sua relação com variáveis sociodemográficas: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. *Ciênc. Saúde Coletiva.* 2010; 15(Supl.2): 3077-3084.

41. Gregor F, Hotamisligil G. Inflammatory mechanisms in Obesity. *Annu. Rev. Immunol.* 2013; 29: 415-45.
42. Saltiel A, Olefsky J. Inflammatory mechanisms linking obesity and metabolic disease. *J Clin Invest.* 2017; 127(1): 1-4.
43. Bibiloni M, Llompart I, Pons A, Tur JA. Dietary factors associated with subclinical inflammation among girls. *Eur J Of Clin Nutr,* 2013; 67 (12): 1264-70.
44. Miranda V, Peluzio M, Franceschini S, Priore S. Marcadores inflamatórios na avaliação nutricional: relação com parâmetros antropométricos, composição corporal e níveis de atividade física. *Rasbran,* 2014; 6(1): 61-72.
45. Silva I, Sanches L, Mello A, Damasceno N. Impacto da proteína-C reativa no risco cardiovascular de adolescentes. *Arq Bras Cardiol.* 2010; 94(5): 585-95.
46. Oliveira AC, Oliveira AM, Almeida MS, Silva AM, Adan L, Adeia AM. Alanine aminotransferase and high sensitivity C-reactive protein: correlates of cardiovascular risk factors in youth. *J Pediatr.* 2008; 152(3): 337-42.
47. Larkin EK, Rosen CL, Kirchner HL, Storfer-Isser A, Emancipator JL, Johnson NL, et al. Variation of C-reactive protein levels in adolescents: association with sleep-disordered breathing sleep duration. *Circulation.* 2005; 111(15): 1978-84.

48. Guedes J, Neto J, Santos J, Cândido R, Andaki A, Mendes E. Concentrações de IL-6, TNF- α e MCP-1 em crianças com excesso de massa corporal. ABCS Health SCI. 2015; 40(2): 85-91.
49. Kim J, Bhattacharjee R, Kheirandish-Gozal L, Khalyfa A, Sans Capdevila O, Tauman R, *et al.* Insulin sensitivity, serum lipids, and systemic inflammatory markers in school-aged obese and nonobese children. Int J Pediatr. 2010; 2010:846098.
50. Arouca A, Moreno A, Gonzalez-Gil E, Marcos A, Widhalm K, Molnár Denes *et al.* Diet as moderator in the association of adiposity with inflammatory biomarkers among adolescents in the HELENA study. Eur J Nutr. 2018.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou a relação entre o estado nutricional, qualidade da dieta e marcadores inflamatórios em adolescentes de escolas públicas de São Luís - MA. Os resultados desta pesquisa mostram que a dieta dos adolescentes necessita de modificações. Apenas 2,4% dos adolescentes tinham dieta saudável ou com boa qualidade. Observou-se baixo consumo de frutas, cereais integrais, leite e derivados e óleos. Já para o grupo Gord_AA, que reúne as calorias provenientes de açúcares, álcool e gorduras não saudáveis, o consumo foi elevado. Os grupos “carnes, ovos e leguminosas”, “vegetais” e “vegetais verdes escuros/alaranjados e leguminosas” e “gordura saturada” apresentaram consumo bem próximo ao recomendado.

Os adolescentes com pior qualidade da dieta tinham maiores médias de IMC e níveis séricos de IL-6. De modo semelhante, porém com menor intensidade, os adolescentes que estavam nos maiores tercís de IQD-R e que tinham maiores níveis de IL-6, possuíam maior média de IMC. Aqueles que também apresentaram concentrações de PCR-us mais elevadas, tiveram média de IMC ainda maior.

Sendo assim, os resultados encontrados apontam uma relação favorável entre a condição antropométrica, qualidade da dieta e níveis de marcadores inflamatórios, indicando que a dieta de boa qualidade pode contribuir para menores valores de IMC e de concentração dos marcadores inflamatórios, assim prevenindo DCNT no futuro.

Destaca-se que as DCNT constituem um problema de saúde pública, e que a população mais jovem pode estar exposta a fatores de risco para o seu desenvolvimento. Desse modo, a implementação de ações de Promoção da Alimentação Adequada e Saudável, que promovam a manutenção do peso corporal adequado e a busca por um estilo de vida mais saudável se fazem necessárias em fases precoces da vida.

REFERÊNCIAS

- ABEP. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. **Critério de classificação econômica Brasil - CCEB. São Paulo: ABEP, 2008.** Disponível em: <<http://www.abep.org/criteriobrasil>>. Acesso em: 20 de julho de 2017.
- AJANI, U.A; FORD, E.S; MOKDAD, A.H. Dietary fiber and C-Reactive protein: findings from national health and nutrition examination survey data. **J.Nutr**, v. 134, p. 1181-1185, 2004.
- ANDRADE, S.C.; et al. Evaluation of the reliability and validity of the Brazilian Healthy Eating Index Revised. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 4, p. 1-7, 2013.
- ARYA, S. et al. C-reactive protein and dietary nutrients in urban Asian Indian adolescents and young adults. **Nutrition**, v. 22, n. 9, p. 865-871, 2006.
- BIDDLE, S. SALLIS, J. F. CAVILL, N. A. Young and active? Young people and health enhancing physical activity: Evidence and implication. **London: Health Education Authority**, 1998.
- BOWMANN A.S. et al. The Healthy Eating Index: 1994-96. U.S. Department of Agriculture. Center for Nutrition Policy and Promotion. 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto de Alimentação e Nutrição. Secretaria de Programas Especiais. **Registro Fotográfico para Inquéritos Dietéticos - Utensílios e Porções.** NEPA - UNICAMP e FANUT – UFG: Goiânia, 1996.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável.** Brasília/DF, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolos do sistema de vigilância alimentar e nutricional na assistência à saúde.** Brasília, 2008.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Universidade Federal de Minas Gerais. **Instrutivo: metodologia de trabalho em grupos para ações de alimentação e nutrição na atenção básica.** Ministério da Saúde, Universidade Federal de Minas Gerais. Brasília/DF, 2016.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE).** Rio de Janeiro, 2016.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009.** Rio de Janeiro, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Escolas promotoras de saúde: experiências do Brasil.** Brasília: MS; 2006. (Série Promoção da Saúde v.6).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Brasília; 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual Instrutivo do Programa de Prevenção, Controle e Tratamento da Obesidade Infantil**. Brasília: 2017.

BREIMAN LJH, FRIEDMAN RA, STONE CJ. **Classification and regression trees**. Belmont: Chapman & Hall; 1984.

BRESSAN. J.; HERMSDORFF, H, H.; ZULET, M, A.; MARTINEZ, J. A Hormonal and inflammatory impact of different dietetic composition: emphasis on dietary patterns and specific dietary factors. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**. v.53, n. 5, p. 572-81, 2009.

BRETAS, J. R.S. et al. Os rituais de passagem segundo adolescentes. **Acta Paul Enferm**, v. 21, n. 3, p. 404-411, 2008.

CASTILHOS, Cristina Bossle de et al. Qualidade da dieta de jovens aos 18 anos de idade, pertencentes à coorte de nascimentos de 1993 da cidade de Pelotas (RS), Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 20, n. 11, p.3309-3318, nov. 2015.

CASTRO, L.C.V. et al. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. **Rev. Nutr**. v. 17, n. 3, p. 369-377, 2004.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION- CDC. CDC growth charts: United States, 2000. Disponível em:< <http://www.cdc.gov/growthcharts>> Acesso em: 01 de out., 2017.

CERVATO A.M., VIEIRA V.L. Índices dietéticos na avaliação da qualidade global da dieta. **Rev Nutr**, v.16, n.3, p. 347-55, 2003.

CHIUBE, S. E. et al. Alternative dietary indices both strongly predict risk of chronic disease. **J Nutr**, v. 142, n. 6, p. 1009-18, 2012.

CHUANG, S, C; VERMEULEN. R.; SHARABIANI, M,T.; SACERDOTE, C.; FATEMEH, S, H.; BERRINO, F.; KROGH, V.; PALLI, D. The intake of grain fibers modulates cytokine levels in blood. **Journal of Nutrition** . v.16, 6, p. 504-10, 2011.

DE ANDRADE, S. C. et al. Dietary quality index and associated factors among adolescents of the state of Sao Paulo, Brazil. **J Pediatr**, v. 156, n. 3, p. 456-60, 2010.

DE ASSUMPCAO, D. et al. Diet quality among adolescents: a population-based study in Campinas, Brazil. **Rev Bras Epidemiol**, v. 15, n. 3, p. 605-16, 2012.

DE ONIS, M. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v.85, p. 660-667, 2007.

FARIAS-JÚNIOR, J. C et al. Validade e reprodutibilidade de um questionário para medida de atividade física em adolescentes: uma adaptação do Self - Administered Physical Activity Check list. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 15, n. 1, p. 198-210, 2012.

FERRARI, T.K. et al. Estilo de vida saudável em São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 33, n. 1, e 00188015, 2017.

FESKANICH, D.; ROCKETT, H. R.; COLDITZ, G. A. Modifying the Healthy Eating Index to assess diet quality in children and adolescents. **J Am Diet Assoc**, v. 104, n. 9, p. 1375-83, 2004.

FISBERG RM, MARTINI LA. Métodos de Inquéritos Alimentares. In: Fisberg, RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. Inquéritos Alimentares: Métodos e bases científicos. Barueri, SP: Manole, 2005, p1-31.

FISBERG, R.M; MARCHIONI, D.M.L; COLUCCI, A.C.A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arq Bras Endocrinol Metab**. v. 53, n. 5, 2009.

FISBERG, R.M.; MARCHIONI, D.M.L. **Manual de avaliação do consumo alimentar em estudos populacionais: a experiência do inquérito de saúde em São Paulo (ISA)**. Grupo de Pesquisa de Avaliação do Consumo Alimentar, USP, 2012.

FOLCHETTI, L, D.; MONFORT-PIRES, M.; BARROS, C, R.; MARTINI, L, A.; FERREIRA, S, R. Association of fruits and vegetables consumption and related vitamins with inflammatory and oxidative stress markers in prediabetic individuals. **Diabetology & Metabolic Syndrome**. v.18, n. 6, 2014.

GALLISTL S. et al. Insulin is an independent correlate of plasma homocysteine levels in obese children and adolescents. **Diabetes Care**. v. 23, p.1348-52, 2000.

GARCIA, S. C. **O uso de árvores de decisão na descoberta de conhecimento na área da saúde**. [Dissertação] (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2003.

GERALDO, M, J.; ALFENAS, R, C. Papel da Dieta na Prevencao e no Controle da Inflamacao Cronica – Evidencias Atuais. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**. v. 52, n. 6, p. 952-67, 2008.

GODOY et al. Índice de qualidade da dieta de adolescentes residentes no distrito do Butantã, município de São Paulo, Brasil. **Rev. Nutr.**, v.19, n.6, p.663-671, 2006.

GOMES, F. et al. Obesidade e doença arterial coronariana: papel da inflamação vascular. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 94, n. 2, p. 273-279, 2010.

GONTIJO, C.A. Influência da qualidade da dieta e dos hábitos de vida da adolescência nas condições de vida e saúde na fase adulta. [Dissertação]. Universidade Federal de Viçosa, 2012.

GUEDES, J.M. et al. Marcadores inflamatórios, exercício físico e obesidade infantil: uma revisão. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. v. 88, n.44, p. 226-236, 2014.

GUENTHER, P.M.; et al. **Development and Evaluation of the Healthy Eating Index-2005: Technical Report**. Center for Nutrition Policy and Promotion, U.S. Department of Agriculture. 2007.

GUENTHER, P. M. et al. Update of the Healthy Eating Index: HEI-2010. **J Acad Nutr Diet**, v. 113, n. 4, p. 569-80, 2013.

GUNN, C, A.; WEBER, J, L.; KRUGE, M, C. Midlife women. bone health, vegetables, herbs and fruit study, The Scarborough Fair study protocol. **British Medical Clinical Public Health**. v. 13, n. 23, p. 1-10, 2013.

GREGOR, F.M; HOTAMISLIGIL, G.S. Inflammatory mechanisms in Obesity. **Annu. Rev. Immunol**. v. 29, p.415-45, 2013.

HALMENSCHLAGER, C. Um algoritmo para indução de árvores e regras de decisão. [Dissertação]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Informática, 2002.

HOLANDA, L.B.; FILHO, A.A.B. Métodos aplicados em inquéritos alimentares. **Rev Paul Pediatría**. v. 24, n.1, p. 62-70, 2006.

HURLEY, K. M. et al. The healthy eating index and youth healthy eating index are unique, non-redundant measures of diet quality among low-income, African American adolescents. **J Nutr**, v. 139, n. 2, p. 359-64, 2009.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM) OF THE NATIONAL ACADEMIES: **Food and nutrition board dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate**. Washington, DC, 2004.

IZADPANAH, A.; BARNARD, R. J.; ALMEDA, A. J.; BALDWIN, G. C.; BRIDGES, S.A. A short-term diet and exercise intervention ameliorates inflammation and markers of metabolic health in overweight/obese children. **American Journal Physiology Endocrinology and Metabolism**. V.303, n. 4, p. 542-50, 2012.

JACOBS, D. R., JR.; STEFFEN, L. M. Nutrients, foods, and dietary patterns as exposures in research: a framework for food synergy. **Am J Clin Nutr**, v. 78, n. 3 Suppl, p. 508S-513S, 2003.

Kant AK. Dietary patterns and health outcomes. **J Am Diet Assoc**. 2004; 104:615-635.

KANT, A. K. Dietary patterns: biomarkers and chronic disease risk. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 35, n. 2, p. 199-206, 2010.

KENNEDY E.T. et al. The Healthy Eating Index: design and applications. **J Am Diet Assoc**, v. 10, p. 1103-8, 1995.

LAHOZA, C.; MOSTAZAA, J.M. Atherosclerosis as a systemic disease. **Rev. Esp. Cardiol**, n. 60, p. 184-195, 2007.

LANG, J.E. Obesity, Nutrition and Asthma in Children. **Pediatric Allergy, Immunology and Pulmonology**. v. 25,n.2, p. 64–75, 2012.

LEVITAN, et al. Dietary glycemic index, dietary glycemic load, blood lipids, and C-reactive protein. *Metabolism*. n. 57,p. 433-443, 2008.

MADRUGA, S.W. et al. Manutenção dos padrões alimentares da infância à adolescência. **Rev. Saúde Pública**. v. 46, n. 2, p. 376-386, 2012.

MALTA, Deborah Carvalho et al. A construção da vigilância e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do Sistema Único de Saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. v. 15, n. 3, p. 47-65, 2006.

MALTA, Deborah Carvalho et al. Prevalência de fatores de risco e proteção de doenças crônicas não transmissíveis em adolescentes: resultados de Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), Brasil, 2009. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 15, n. 2, p. 3009-3019, 2010.

MALTA, Deborah Carvalho; SILVA JUNIOR, Jarbas Barbosa da. O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil e a definição das metas globais para o enfrentamento dessas doenças até 2025: uma revisão. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s.l.], v. 22, n. 1, p.151-164, mar. 2013.

MARSHALL, S.; BURROWS, T.; COLLINS, C. E. Systematic review of diet quality indices and their associations with health-related outcomes in children and adolescents. **J Hum Nutr Diet**, 2014.

MELLO, F.C.Q. Modelos preditivos para o diagnóstico da tuberculose pulmonar Paucibacilar. [Tese]. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Medicina, 2001.

MICHELS, K. B.; SCHULZE, M. B. Can dietary patterns help us detect diet-disease associations? **Nutr Res Rev.**, v. 18, n. 2, p. 241-8, 2005.

MIRANDA, V.P.N. et al. Marcadores inflamatórios na avaliação nutricional: relação com parâmetros antropométricos, composição corporal e níveis de atividade física. **Rasbran**, ano. 6, n. 1, p. 61-72, 2014.

MIRAGLIA, F.; MELLO, E.D. Como avaliar o processo inflamatório em crianças com excesso de peso? **Rev. HCPA**. v. 32, n.3, p. 332-339, 2012.

NOVAES, J.F. et al. Effects of breastfeeding on children's health in the short and long run. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr**, v. 34, n. 2, p. 139-160, 2009.

OHRVALL M, BERGLUND L, VESSBY B. Sagittal abdominal diameter compared with other anthropometric measurements in relation to cardiovascular risk. **Int J Obes Relat Metab Disord.**, v. 24, p.497-501, 2000.

OLINTO M.T.A. Padrões Alimentares: análise de componentes principais. In: Kac G., Sichieri R., Gigante D.P. **Epidemiologia Nutricional**. Rio de Janeiro: Fiocruz e Atheneu, p. 213-225, 2007.

OLIVEIRA A.G.C. Efeito dos dados clínicos e achados radiológicos na predição de laudos mamográficos. [Tese]. Universidade Federal do Maranhão, 2017.

PARIKH, S.; NORMAN K, P.; BHAGATWALA, J.; GUTIN, B.; ZHU, H. Adolescent Fiber Consumption Is Associated with Visceral Fat and Inflammatory Markers. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**. v.97, n.: 8, p. 451-7, 2012.

PEREIRA, R. A.; ARAUJO, M. C.; LOPES, T. S.; YOKOO, E. M. How many 24-hour recalls or food records are required to estimate usual energy and nutrient intake? **Caderno de Saúde Pública**. v. 26, n. 11, p. 2101-11, 2010.

PINHEIRO, A.B.V. et al. **Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras**. 5ª ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

PINHEIRO, A. C.; ATALAH, E. Propuesta de una metodología de análisis de la alimentación global de la alimentación. **RevMedChil**, v. 133, n. 2, p. 175-82, 2005.

PITREZ FILHO, M.S. Fatores de risco cardiovasculares, metabólicos e inflamatórios e suas relações com obesidade em crianças e adolescentes – fisiopatologia e aspectos clínicos. **Boletim Científico de Pediatria**. v. 1, n. 2, p. 47-50, 2012.

POPKIN, Barry M.. Contemporary nutritional transition: determinants of diet and its impact on body composition. **Proceedings Of The Nutrition Society**, [s.l.], v. 70, n. 01, p.82-91, 22 nov. 2010.

PRADO, W.L. Obesidade e adipocinas inflamatórias: implicações práticas para a prescrição de exercício. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 15, n. 5, p.378-383, 2009.

PRADO, Bárbara Grassi et al. Qualidade da dieta de escolares de 7 a 10 anos do município de São Paulo: associação com o número e os locais de refeições. **Revista de Nutrição**, [s.l.], v. 28, n. 6, p.607-618, dez. 2015.

PREVIDELLI, A. N. et al. A revised version of the Healthy Eating Index for the Brazilian population. **Rev Saude Publica**, v. 45, n. 4, p. 794-8, 2011.

RAMOS, A.M. et al. Marcadores inflamatórios da doença cardiovascular em idosos. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 92, n. 3, p. 233-240, 2009.

RAMOS, J. M. **Índice de Qualidade da Dieta e Indicadores do Estado Nutricional de Adolescentes Assistidos no Programa Médico de Família em Niterói-RJ: Projeto CAMELIA**. [Dissertação]. Universidade Federal Fluminense, Instituto de Saúde da Comunidade, 2010.

RODRIGUES, Marco Anónio dos Santos. **Árvores de classificação**. Monografia (Graduação em Matemática) - Universidade dos Açores, Portugal, 2005.

RODRIGUES, P.R.M. Padrões de consumo alimentar dos adolescentes de Cuiabá-MT. [Dissertação]. Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Nutrição, 2010.

ROOT, R. M.; M.; MCGINN, M. C.; NIEMAN, D. C.; HENSON, D. A.; HEINZ, S. A.; SHANELY, A.; KNAB, A. M. Combined Fruit and Vegetable Intake Is Correlated with Improved Inflammatory and Oxidant Status from a Cross-Sectional Study in a Community Setting. **Nutrients**. v. 4, p. 29-41, 2012.

ROSSETI, M.B; BRITTO, R.R; NORTON, R.C. Prevenção Primária de Doenças Cardiovasculares na Obesidade Infantojuvenil: Efeito Anti-Inflamatório do Exercício Físico. **Rev. Bras.Med.Esporte**, v.15, n.6, p.472-475, 2009.

RUTISHAUSER, I.H. Dietary intake measurements. **Public Health Nutr**. v. 8, n.7^a, p. 1100-1107, 2005.

SALTIEL, A. R; OLEFSKY, J.M. Inflammatory mechanisms linking obesity and metabolic disease. **J Clin Invest**. v. 127, n. 1, p. 1-4, 2017.

SANTOS, M.G. et al. Fatores de risco no desenvolvimento de aterosclerose na infância e adolescência. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 90, n. 4, p. 301-308, 2008.

SANTOS, P. A. **Qualidade da dieta e fatores associados: um estudo em nutricionistas do estado de Pernambuco**. [Dissertação]. Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, 2016.

SCHMIDT, Maria Inês et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet**, [s.l.], v. 377, n. 9781, p.1949-1961, jun. 2011.

SILVA, Dayanne Caroline de Assis et al. Percepção de adolescentes sobre a prática de alimentação saudável. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 20, n. 11, p.3299-3308, nov. 2015.

SLATER, B.; MARCHIONI, D. L.; FISBERG, R. M. Estimando a prevalência da ingestão inadequada de nutrientes. **Rev Saude Publica**, v. 38, n. 4, p. 599-605, 2004.

SLATTERY, M. L. Defining dietary consumption: is the sum greater than its parts? **Am J Clin Nutr**, v. 88, n. 1, p. 14-5, 2008.

Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2013-2014. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br>> Acesso em: 01 de out., 2014.

Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na infância e adolescência. **Arq Bras Cardiol**, v. 85, p. 1-36, 2005.

Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). IV Diretriz Brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**, v.88, p.2-19, 2007.

SOTO, Pedro Henrique Teixeira et al. Morbidity and hospitalization costs of chronic diseases for the Unified National Health System. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, [s.l.], v. 16, n. 4, p.567-575, 30 set. 2015. *Rev Rene - Revista da Rede de Enfermagem de Nordeste*.

TANAKA, Luana Fiengo et al. Poor diet quality among Brazilian adolescents with HIV/AIDS. **Jornal de Pediatria**, [s.l.], v. 91, n. 2, p.152-159, mar. 2015.

TEIXEIRA, B. C. et al. Marcadores inflamatórios, função endotelial e riscos cardiovasculares. **J Vasc Bras**, v. 13, n. 2, p. 108 – 115, 2014.

The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. **Pediatrics**, v. 114, p.555-576, 2004.

TORRES, R. H. **Componentes inflamatórios e antiinflamatórios da dieta, perfil metabólico e aptidão física em meninas adolescentes**. [Dissertação]. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, 2014.

VIEIRA VCR, PRIORE SE, RIBEIRO SMR, FRANCESCHINI SCC. Alterações no padrão alimentar de adolescentes com adequação pômdero-estatural e elevado percentual de gordura corporal. **Rev Bras Saude Mater Infant**.v.5, n. 1, p. 93-102, 2005.

VOLP, A.C.P. et al. Capacidade dos Biomarcadores Inflamatórios em Predizer a Síndrome Metabólica. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab**, v. 52, n.3, p. 537-549, 2008.

WENDPAP, L. L. et al. Qualidade da dieta de adolescentes e fatores associados. **Cad Saude Publica**, v. 30, n. 1, p. 97-106, 2014.

WENDPAP, L. L. **Índice de qualidade da dieta de adolescentes e fatores associados**. [Dissertação]. Universidade Federal do Mato Grosso, Departamento de Alimentos e Nutrição, 2012.

WHO. World Health Organization. **Global strategy on diet, physical activity and health**. Geneva; 2004.

WHO. World Health Organization. Multicenter Growth References Study Group. WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva, 2007.

WHO. World Health Organization. **Global Status Report on Noncommunicable Disease 2014**. Geneva, 2014.

WHO. World Health Organization. Nutrition in adolescence: issues and challenges for the health sector: issues in adolescent health and development. Geneva, 2005. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9241593660_eng.pdf>. Acesso em: 12 de abril de 2017.

ANEXOS

ANEXO A- Questionário do Adolescente



AdolesCER
Centro de Estudo de Referência do Adolescente
 Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UFMA



PESQUISA: OS AGRAVOS BUCAIS EM ADOLESCENTES SÃO MARCADORES DE RISCO ÀS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO-TRANSMISSÍVEIS?

Entrevistador (a) – circule o código:

Data da entrevista

____/____/____

- | | |
|--|-------------------------------------|
| (1) Cadidja Dayane Sousa do Carmo | (7) Guilherme de Jesus Souza Sirino |
| (2) Francisco José de Vasconcelos Lima | (8) Ana Carolina Mendes Pinheiro |
| (3) Layna Cristine de Brito Rocha | (9) Janaina Mayana Abreu Barbosa |
| (4) Yuri Jivago Silva Ribeiro | (10) Alisson Costa e Silva |
| (5) Fernanda Cristina Nogueira Rodrigues | (11) Deborah Rackel Caldas da Rocha |
| (6) Matheus Santos | (12) Mônica Araujo Batalha |

Bom dia / boa tarde, meu nome é *(fulano)*, sou integrante do Grupo de Pesquisa AdolesCER, da Universidade Federal do Maranhão. Você será entrevistado (a) agora para que possa participar das outras etapas do estudo (exame odontológico, exame de sangue, medidas antropométricas, coleta de saliva, avaliação nutricional e de atividade física). Precisaremos de 15 minutos e pedimos a sua colaboração, respondendo as questões que seguem, obrigada (a)!!!

BLOCO A – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO ADOLESCENTE E DA FAMÍLIA:

- 1A. Qual o seu nome completo? _____
- 2A. Sexo (o entrevistador deve observar e anotar): 1. () Masculino 2. () Feminino
- 3A. Qual sua idade? 1. () 17 anos 2. () 18 anos 4A. Sua Data de Nascimento, é? ____/____/____
- 4A. Qual seu RG? _____ 5A. Qual seu CPF? _____
- 6A. Qual a sua data de nascimento (DD/MM/AAAA)? ____/____/____
- 7A. Em qual Cidade e Estado você nasceu? _____
- 8A. Qual o nome completo de sua mãe? _____
- 9A. Qual a Data de Nascimento da sua mãe (DD/MM/AAAA)? ____/____/____
- 10A. Qual o nome de seu pai? _____
- 11A. Qual a Data de Nascimento do seu pai (DD/MM/AAAA)? ____/____/____
- 12A. Você (a) tem algum trabalho em que recebe salário? 1. () Sim 2. () Não
- 13A. Já foi reprovado(a) em alguma série na escola? 1. () Sim- Quantas vezes?..... 2. () Não
- 14A. Circule a Escola deste aluno (atenção para não confundir as escolas 2 e 7):
- | | |
|--|------------------------------------|
| (1) CE Anjo da Guarda | (9) UI Desembargador Sarney |
| (2) CE São Cristóvão (anexo São Cristóvão) | (10) CE Manoel Beckman |
| (3) UE Cruzeiro do Sul | (11) CE Antonio Ribeiro Da Silva |
| (4) CE Y Bacanga | (12) Fundação Nice Lobão- CINTRA |
| (5) CE Vinicius de Moraes | (13) CE Prof Ignácio Rangel |
| (6) CE Roseana Sarney Murad | (14) CE Profa Margarida Pires Leal |
| (7) CE São Cristóvão (anexo São Raimundo) | (15) CE Lara Ribas |
| (8) CE Fernando Perdigão | (16) CE Maria Monica Vale |
- 15A. Marcar a série, anotar a turma e marcar o turno que estuda o(a) aluno (a).
- | | |
|----------------------------|----------------|
| (1) 1º ano Turma: _____ | (1) Matutino |
| (2) 2º ano Turma: _____ | (2) Vespertino |
| (3) 3º ano Turma: _____ | |



AdolesCER
Centro de Estudo de Referência do Adolescente
 Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UFMA



BLOCO B – DADOS DE CONTATO:

1B. Qual o endereço completo de sua residência? Tem e-mail, Facebook? Telefone Fixo e/ou Celular (Whatsapp)?

Endereço **COMPLETO** (nome da rua e quadra, se tiver; nome do prédio, número da casa ou apto, bairro e cidade)

Endereço eletrônico (e-mail e facebook)

Telefone fixo

Telefone celular (anotar a operadora)

Outro

2B. Você possui algum outro telefone de contato ou de algum parente (pai, mãe, irmãos, primos, etc) ou vizinho/amigo que possa facilitar nossos contatos?

Nome da pessoa	Relação com o adolescente/pais	Nº telefone fixo	celular (anotar a operadora)

Nome da pessoa	Relação com o adolescente /pais	Nº telefone fixo	celular (anotar a operadora)

Nome da pessoa	Relação com o adolescente /pais	Nº telefone fixo	celular (anotar a operadora)



AdolesCER
Centro de Estudo de Referência do Adolescente
 Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UFMA



BLOCO C – DADOS SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS

1C. Qual a cor da sua pele?

1. () branca
2. () preta/negra
3. () parda/mulata/cabocla/morena
4. () amarelo/oriental
5. () indígena
9. () não sabe

2C. Qual o seu estado civil?

1. () solteiro (a)
2. () casado (a)/ união estável/ mora com um (a) companheiro (a)
3. () separado (a)/ divorciado (a)/ desquitado(a)
4. () viúvo (a)

3C. Quantas pessoas moram na mesma casa com você (excluindo o adolescente)? Incluir pessoas que moram a mais de 3 meses na casa.

_____ pessoas

4C. Quem mora na sua casa com você? (pode marcar mais de uma opção)

1. () Mãe
2. () Pai
3. () Madrasta
4. () Padrasto
5. () Irmãos / Irmãs
6. () Avô / avó
7. () Outros - especifique: _____

5C. Você tem irmãos?

1. () SIM
2. () NÃO
9. () Não sabe

6C. SE SIM. Quantos irmãos você tem? _____

1. () Não se aplica

7C. Qual a sua ordem de nascimento entre os filhos de seus pais (mesmo Pai e mesma Mãe)? Você é o 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º..., filho?

- () 1ª () 2ª () 3ª () 4ª () 5ª () 6ª () 7ª () Outra ordem. Qual? _____



AdolesCER
Centro de Estudo de Referência do Adolescente
Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UFMA



8C. Quantos itens abaixo a sua família possui? (circule a resposta)

	Quantidade em itens				
	0	1	2	3	4 ou mais
9C. Televisão em cores	0	1	2	3	4
10C. Rádio	0	1	2	3	4
11C. Banheiro	0	4	5	6	7
12C. Automóvel	0	4	7	9	9
13C. Empregada mensalista	0	3	4	4	4
14C. Máquina de lavar (não considerar tanquinho)	0	2	2	2	2
15C. Vídeo Cassete ou DVD	0	2	2	2	2
16C. Geladeira	0	4	4	4	4
17C. Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	2	2	2	2

BLOCO D – HISTÓRIA MÉDICA DO ADOLESCENTE

1D. Normalmente que horas você costuma DORMIR à noite (durante a semana, sem ser sábado ou domingo)?
_____h _____min

2D. Normalmente que horas você costuma ACORDAR de manhã (durante a semana, sem ser sábado ou domingo)?
_____h _____min

3D. Como você considera a sua saúde?

1. () Excelente
2. () Boa
3. () Regular
4. () Ruim
5. () Muito ruim
9. () Não sabe

4D. Quando foi a última consulta médica?

1. () há menos de 1 ano
2. () de 1 até 2 anos
3. () de 2 até 5 anos
4. () há mais de 5 anos
5. () nunca realizou consulta médica
9. () Não lembra/Não sabe

5D. Você FICOU DOENTE nos últimos 2 anos?

1. () SIM. Qual foi a doença? _____
2. () NÃO
9. () Não lembra/Não sabe

6D. Algum MÉDICO já lhe disse que você tem PRESSÃO ALTA?

1. () SIM
2. () NÃO
9. () Não lembra/Não sabe

7D. Quando foi a última consulta médica em que sua pressão arterial foi medida?

1. () há menos de 1 ano
2. () de 1 até 2 anos (inclui o 2)
3. () de 2 até 5 anos (inclui o 5)
4. () há mais de 5 anos
5. () nunca mediu pressão em uma consulta médica
6. () nunca realizou consulta médica
9. () Não lembra/Não sabe

8D. Você já aferiu sua pressão arterial alguma vez durante a vida?

1. () SIM
2. () NÃO
9. () Não sabe/Não lembra.

9D. Algum MÉDICO já lhe disse que você tem DIABETES?

1. () SIM 2. () NÃO 99. () Não lembra/Não sabe

10D. Você já fez algum exame para medir açúcar no sangue (glicemia)?

1. () SIM
2. () NÃO
9. () Não lembra/Não sabe

11D. Nos últimos 30 dias, você apresentou algum sinal de gripe, como coriza, febre, mal estar geral, tosse ou dor de garganta?

1. () SIM
2. () NÃO
9. () Não lembra/Não sabe

12D. Algum médico já lhe disse que você tem DOENÇA DO CORAÇÃO, como infarto, angina, insuficiência cardíaca, arritmia ou outra?

1. () SIM
2. () NÃO
9. () Não lembra/Não sabe

13D. Quais doenças do coração o médico disse que você tem ou teve:

1. () Infarto
2. () Angina
3. () Insuficiência cardíaca
4. () Arritmia
5. () Outra doença do coração. QUAL? _____
8. () Não se aplica

14D. Você toma alguma VITAMINA no momento?

1. () SIM. QUAL? _____
2. () NÃO

15D. Você toma algum SUPLEMENTO PROTEICO para GANHO DE MASSA MUSCULAR?

1. () SIM. QUAL? _____
2. () NÃO

16D. Você está tomando ALGUM MEDICAMENTO atualmente?

1. () SIM. 2. () NÃO

17D. Que TIPO DE MEDICAMENTO você está tomando? ANOTAR o nome do medicamento: _____

1. () Anti-inflamatório
2. () Tranquilizante
3. () Anti-hipertensivo
4. () Anticoncepcional
5. () Anti-alérgico
6. () Analgésico
7. () Para colesterol alto
8. () Para diabetes
9. () Para o coração
88. () Não se aplica
99. () Não sabe

18D. Você tem alguma ALERGIA?

1. () SIM. Alergia a _____ 2. () NÃO 99. () Não sabe

19D. PARA ESTUDANTES DO SEXO FEMININO: Você está grávida?

1. SIM → Quantos meses de gravidez está? _____
2. NÃO
88. Não se aplica
99. Não sabe

PARA ESTUDANTES DO SEXO FEMININO: Como podemos classificar seu ciclo menstrual?**20D. Com relação a FREQUÊNCIA**

1. Regular (28 em 28 dias)
2. Irregular (não menstrua todo mês ou menstrua mais de uma vez por mês)
8. Não se aplica
9. Não sabe

21D. Com relação a INTENSIDADE

1. Intenso (duração maior que 06 dias)
2. Normal (de 02 a 06 dias)
8. Não se aplica
9. Não sabe

22D. PARA ESTUDANTES DO SEXO FEMININO: Você está tomando algum medicamento anticoncepcional?

1. SIM → Há quanto tempo? _____ ano(s) _____ meses
2. NÃO
10. Não se aplica

BLOCO E: HISTÓRIA ODONTOLÓGICA DO ADOLESCENTE**1E. Qual o NÚMERO DE VEZES que você faz a limpeza da sua boca (escova os dentes) durante o dia?**

1. Uma vez
2. Duas vezes
3. Três vezes
4. Quatro vezes
5. Mais de quatro vezes
6. Nenhuma
9. Não sabe

2E. O que você utiliza para higienizar sua boca e seus dentes? (Pode responder mais de uma opção)

1. Escova dental
2. Pasta de dente
3. Fio/Fita dental
4. Bochechos/Enxaguantes bucais
5. Raspador de língua e bochecha
6. Outros: _____

3E. Qual creme dental você costuma usar? _____

8. Não se aplica (não usa)
9. Não sabe

4E. De quanto em quanto tempo você troca a sua escova de dentes?

1. () Mensalmente
2. () A cada três meses
3. () A cada seis meses
4. () Anualmente
5. () Mais de um ano
6. () Outro. Anotar _____
8. () Não se aplica
9. () Não sabe

5E. Quais os HORÁRIOS que você faz a limpeza da boca (escova os dentes) durante o dia? (Pode responder mais de uma opção)

1. () ao acordar
2. () após o café da manhã
3. () após o lanche da manhã
4. () após o almoço
5. () após o lanche da tarde
6. () após o jantar
7. () antes de dormir
8. () Outro. Anotar _____
8. () Não se aplica
9. () Não sabe

6E. Você já foi ao dentista?

1. () SIM
2. () NÃO - Passe para a questão 9E
9. () NÃO SABE

7E. Quando foi a última vez que você foi ao dentista?

1. () No último mês
2. () Nos últimos dois meses
3. () Nos últimos seis meses
4. () No último ano
5. () Nos últimos dois anos
6. () Mais de 02 anos.
8. () Não se aplica
9. () Não sabe

8E. Qual o motivo da sua ÚLTIMA consulta ao cirurgião-dentista?

1. () limpeza
2. () aplicação de flúor
3. () traumatismo – caiu e quebrou o dente
4. () lesões na boca - feridas na boca
5. () sangramento na gengiva
6. () manchas nos dentes
7. () cárie dentária: buracos nos dentes
8. () outro motivo: _____
88. () Não se aplica
99. () Não sabe/Não lembra

9E. Você já teve DOR DE DENTE?

1. () SIM
2. () NÃO – Passe para a questão 17E

10E. Quando ocorreu a sua dor de dente?

1. () nesta semana
2. () na semana passada
3. () há pouco tempo, mas foi neste último mês
3. () há muito tempo, há mais de dois meses
8. () não se aplica
9. () não lembra

11E. Quantas vezes você sentiu esta dor?

1. () 1 vez
2. () 2 ou 3 vezes
3. () mais de 3 vezes
8. () não se aplica
9. () não lembra

12E. Quanto tempo durou a dor?

1. () pouco tempo, alguns minutos
2. () muito tempo, vários dias
8. () não se aplica
9. () não lembra

13E. Você acordou à noite por causa desta dor?

1. () sim
2. () não
8. () não se aplica
9. () não lembra

14E. Deixou de fazer alguma coisa por causa da dor?

1. () sim
2. () não
8. () não se aplica
9. () não lembra

15E. O que você deixou de fazer por causa de dor de dente?

1. () exercitar-se

2. () comer

3. () dormir
 4. () escovar os dentes
 5. () ir à escola/trabalhar
 6. () outro _____
 8. () não se aplica
 9. () não lembra

16E. Qual medida foi tomada para o alívio da DOR?

1. () fez bochecho. Com o quê? _____
 2. () automedicação (tomar remédio por conta própria) Caso lembre, informe o nome da medicação: _____
 3. () evitou doces (balas, bombons, etc.)
 4. () escovou os dentes
 5. () fez outra coisa diferente. O quê? _____
 6. () procurou o dentista
 8. () Não se aplica
 9. () Não lembra/Não sabe

17E. Você já notou sangramento em sua gengiva durante a escovação?

1. () SIM
 2. () NÃO

18E. Você possui algum hábito como (pode marcar mais de uma opção):

1. () Roer as unhas
 2. () Morder caneta, lápis, fone de ouvido...
 3. () Mastigar objetos sólidos
 4. () Usar palito de dentes.
 5. () Outro hábito. Qual? _____
 6. () Não, nenhum.

BLOCO F – HÁBITOS DE VIDA (Uso de drogas e álcool)

Para as seguintes perguntas sobre hábitos de vida como uso de drogas e álcool, **não existe resposta certa ou errada**. Apenas seja sincero. Você entrevistador deverá entregar o questionário para que o adolescente responda de forma confidencial estas perguntas sobre Hábitos de Vida. No próximo bloco de perguntas você retoma a entrevista.

1F. De um ano para cá você fumou algum cigarro?

1. () Sim. 2. () Não. Passe para questão 4F

2F. Durante os últimos 30 dias, em quantos dias você fumou algum cigarro?

1. () Nenhum dia
 2. () Fumei em 1 ou 2 dias.
 3. () 3 a 5 dias
 4. () 6 a 9 dias
 5. () 10 a 19 dias
 6. () 20 a 29 dias
 7. () todos os dias.
 8. () Não se aplica.

3F. Durante os últimos 30 dias, quantos cigarros você fumou POR DIA?

1. () Menos que 01 cigarro por dia
 2. () 01 cigarro por dia
 3. () 02 a 05 cigarros por dia
 4. () 06 a 10 cigarros por dia
 5. () 11 a 20 cigarros por dia
 6. () Mais que 20 cigarros por dia
 8. () Não se aplica.

Considere que cada dose corresponde a UMA LATA DE CERVEJA ou UM COPO DE VINHO ou qualquer quantidade equivalente de bebida destilada (cachaça, vodka, uísque).

4F. De um ano para cá você tomou pelo menos uma dose de bebida alcoólica?

1. () Sim
 2. () Não. Passe para a questão 10 F

5F. Durante os últimos 30 dias, em quantos dias você tomou pelo menos uma dose de bebida alcoólica?

1. () 0 dias.
2. () 1 ou 2 dias.
3. () 3 a 5 dias
4. () 6 a 9 dias
5. () 10 a 19 dias
6. () 20 a 29 dias
7. () todos os dias
88. () Não se aplica.

6F. Durante os últimos 30 dias, nos dias em que o você ingeriu bebidas alcoólicas, quantas doses você bebeu POR DIA?

1. () Menos que 01 dose por dia
2. () 01 dose por dia
3. () 02 doses por dia
4. () 03 doses por dia
5. () 04 doses por dia
6. () 05 ou mais doses por dia
88. () Não se aplica

7F. Durante os últimos 30 dias, quantos dias você tomou pelo menos 05 doses seguidas de bebida alcoólica, ou seja, em um período de poucas horas?

1. () Nenhum dia.
2. () 1 dia
3. () 2 dias
4. () 3 a 5 dias
5. () 6 a 9 dias
6. () 10 a 19 dias
7. () 20 ou mais dias
88. () Não se aplica

8F. Qual o tipo de bebida alcoólica que você tomou por último? (marque apenas uma)

1. () Cachaça/Pinga
2. () Cerveja ou chopp
3. () Uísque ou vodca ou conhaque
4. () Sidra ou champagne
5. () Vinho
6. () Licor
7. () Outra:.....
88. () Não se aplica

9F. Qual idade você tinha quando tomou bebida alcoólica pela primeira vez?

1. () Tinha.....anos
 8. () Não se aplica
 99. () Não lembro
-

10F. Você já experimentou maconha?

- (1) Sim
- (2) Não. Passe para a questão 14 F.

11F. De um ano para cá você usou maconha?

- (1) Sim
- (2) Não
- (8) Não se aplica

12F. De um mês para cá em quantos dias você usou maconha?

1. () nenhum dia
2. () 1 a 5 dias
3. () 6 a 19 dias
4. () 20 dias ou mais
88. () Não se aplica

13F. Qual idade tinha quando usou maconha pela primeira vez?

1. ()anos
 88. () Não se aplica
 99. () Não lembro
-

14F. Você já experimentou "crack", merla ou pasta de coca?

1. () Sim
2. () Não. Passe para a questão 19 F.

15F. De um ano para cá usou cocaína, "crack", merla ou pasta de coca?

1. () Sim
2. () Não
88. () Não se aplica

16F. De um mês para cá em quantos dias usou cocaína, "crack", merla ou pasta de coca?

1. () Nenhum dia.
2. () 1 a 5 dias
3. () 6 a 19 dias
4. () 20 dias ou mais
88. () Não se aplica

17F. Que idade você tinha quando usou cocaína, "crack", merla ou pasta de coca pela primeira vez?

1. ()anos 88. () Não se aplica 99. () Não lembra

18F. Escreva o nome do que você usou por último:

19F. Você já cheirou algum produto para sentir um "barato" qualquer (Exemplos: lança-perfume, loló, cola, gasolina, benzina, thinner, removedor de tinta, água-raz (solvente), éter, esmalte, tinta, cola de sapateiro)? (NÃO VALE COCAÍNA)

1. () Sim 2. () Não. Passe para a questão 24 F.

20F. De um ano para cá você cheirou algum produto para sentir um "barato" qualquer?

1. () Sim 2. () Não 88. () Não se aplica

21F. De um mês para cá em quantos dias você cheirou algum produto para sentir um "barato" qualquer?

1. () Nenhum dia.
2. () 1 a 5 dias
3. () 6 a 19 dias
4. () 20 dias ou mais
88. () Não se aplica

22F. Qual idade tinha quando você cheirou algum destes produtos pela primeira vez?

1. ()anos 88. () Não se aplica 99. () Não lembra

23F. Onde estava quando cheirou algum desses produtos pela primeira vez?

1. () Em minha casa
2. () Casa de amigos / conhecidos
3. () Bar / danceteria / boate
4. () Outro:.....
88. () Não se aplica
99. () Não lembro

24F. Você já tomou algum calmante, tranquilizante, ansiolítico ou antidistônico (para baixar níveis de estresse) sem receita médica? (Exemplos: Diazepam, Dienpax, Valium, Somalium, Lorax, Lexotan, Rohypnol, Psicosedin)

1. () Sim 2. () Não – Passe para a questão 29F

25F. De um ano para cá você tomou algum calmante, tranquilizante ou ansiolítico sem receita médica?

1. () Sim 2. () Não 88. () Não se aplica

26F. De um mês para cá em quantos dias você tomou algum tranquilizante, calmante, ou ansiolítico sem receita médica?

1. () Nenhum dia.
2. () Tomei em 1 a 5 dias
3. () Tomei em 6 a 19 dias
4. () Tomei em 20 dias ou mais
88. () Não se aplica

27F. Qual idade você tinha quando tomou algum calmante, tranquilizante ou ansiolítico sem receita médica pela primeira vez?

1. ()anos 88. () Não se aplica 99. () Não lembro

28F. Escreva o nome do calmante, tranquilizante ou ansiolítico que tomou por último:

29F. Já usou alguma droga injetando na veia?

1. () Sim - Quais?..... 2. () Não

30F. Já usou (ou usa agora) medicamento anabolizante para aumentar sua musculatura ou para dar mais força?

1. () Sim - Qual?.....

2. () Não

BLOCO G – QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA PARA ADOLESCENTE- QAFA

Neste Bloco, o entrevistador volta a fazer as perguntas ao adolescente.

Quantos dias por semana e quanto tempo por dia, em média, você praticou na **SEMANA PASSADA** cada uma das atividades abaixo? Caso tenha praticado alguma atividade física que não esteja listada abaixo, escreva o(s) nome(s) da(s) atividade(s) no espaço reservado no final da lista (linhas em branco).

Atividade física	Quantos dias 0 a 7 dias	Quanto tempo cada dia Tempo (horas:minutos)
1G. Futebol (campo, de rua, society)		__ horas __ minutos
2G. Futsal		__ horas __ minutos
3G. Handebol		__ horas __ minutos
4G. Basquete		__ horas __ minutos
5G. Andar de patins, skate		__ horas __ minutos
6G. Atletismo		__ horas __ minutos
7G. Natação		__ horas __ minutos
8G. Ginástica olímpica, rítmica		__ horas __ minutos
9G. Judô, karatê, capoeira, outras lutas		__ horas __ minutos
10G. Jazz, balê, dança moderna, outros tipos de dança		__ horas __ minutos
11G. Correr, trotar (<i>jogging</i>)		__ horas __ minutos
12G. Andar de bicicleta		__ horas __ minutos
13G. Caminhar como exercício físico		__ horas __ minutos
14G. Caminhar como meio de transporte (ir à escola, trabalho, casa de um amigo (a)). [Considerar o tempo de ida e volta]		__ horas __ minutos
15G. Voleibol		__ horas __ minutos
16G. Vôlei de praia ou de areia		__ horas __ minutos
17G. Queimado, baleado, pular cordas		__ horas __ minutos
18G. Surfe, <i>bodyboard</i>		__ horas __ minutos
19G. Musculação		__ horas __ minutos
20G. Exercícios abdominais, flexões de braços, pernas		__ horas __ minutos
21G. Tênis de campo (quadra)		__ horas __ minutos
22G. Passear com o cachorro		__ horas __ minutos
23G. Ginástica de academia, ginástica aeróbica (<i>jump</i> , localizada, etc)		__ horas __ minutos
24G. Futebol de praia (<i>beach soccer</i>)		__ horas __ minutos
25G. Outras atividades físicas que não estão na lista acima:		
_____		__ horas __ minutos
_____		__ horas __ minutos

Sobre o seu deslocamento casa-escola e escola-casa, por favor, responda-me.

26) Como você vai para o colégio: a pé, de ônibus, de carro, bicicleta?

1. () carro ou moto

2. () ônibus

3. () a pé

4. () bicicleta

5. () outro: _____

27) Quanto tempo você demora até chegar no colégio? ___ minutos.

28) SE VAI DE BICICLETA: Você vai pedalando ou de carona?

1. () pedalando

2. () de carona

3. () não se aplica

29) SE VAI DE ÔNIBUS: Quanto tempo você caminha até chegar na parada? ___ minutos

3. () não se aplica

30) SE VAI DE ÔNIBUS: Quanto tempo você caminha da parada até o colégio? ___ minutos

3. () não se aplica

31) Como volta do colégio?

1. () de carro ou moto

2. () ônibus

3. () a pé

4. () bicicleta

5. () outro: _____

32) Quanto tempo você demora do colégio até em casa? ___ minutos

33) SE VOLTA DE BICICLETA: Você volta pedalando ou de carona?

1. () pedalando

2. () de carona

3. () não se aplica

34) SE VOLTA DE ÔNIBUS: Quanto tempo você caminha até chegar na parada? ___ minutos

3. () não se aplica

35) SE VOLTA DE ÔNIBUS: Quanto tempo você caminha da parada até a sua casa ou até o lugar para onde você vai depois da aula? ___ minutos

36) Você tem aula de Educação Física no colégio?

(1) Sim

(2) Não

37) SE SIM: Você participa das aulas ou é dispensado?

(1) participa

(2) dispensado (a)

38) SE PARTICIPA: Quantas vezes por semana você tem aula de Educação Física? _____ vezes por semana

39) SE É DISPENSADO: Por que você é dispensado? _____

SOBRE OUTRAS ATIVIDADES

40) Você assiste televisão?

(1) Sim

(2) Não

41) SE SIM: Quantas horas você assiste televisão nos domingos? ___ horas ___ minutos

42) SE SIM: Quantas horas você assiste televisão em um dia de semana SEM SER SÁBADO OU DOMINGO? ___ horas ___ minutos

43) Você joga videogame?

(1) Sim

(2) Não

44) SE SIM: Quantas horas você joga videogame AOS DOMINGOS? ___ horas ___ minutos

45) SE SIM: Quantas horas você joga videogame em um DIA DE SEMANA sem ser sábado e domingo? ___ horas ___ minutos

46) Você usa computador?

(1) Sim (2) Não

47) SE SIM: Quantas horas você fica no computador AOS DOMINGOS? ___ horas ___ minutos

48) SE SIM: Quantas horas você fica no computador em um DIA DE SEMANA sem ser sábado e domingo? ___ horas ___ minutos

SOBRE TRABALHO

49) Você trabalha fora de casa ou em algum negócio da tua família?

(1) Sim (2) Não

50) SE SIM: No que tu trabalhas? _____

51) SE SIM: Com que idade você começou a trabalhar? _____ anos.

52) SE SIM: Quantos DIAS por semana você trabalha? _____ dias por semana.

53) SE SIM: Quantas HORAS por dia você trabalha? _____ horas por dia

54) SE SIM: Você recebe algum dinheiro por esse trabalho?

(1) Sim (2) Não

55) Desde <DIA> da semana passada, quantos dias tu fizeste cada uma das coisas que vou te dizer...

- a) cozinhar? _____ dias por semana
- b) lavar roupa? _____ dias por semana
- c) fazer faxina? _____ dias por semana
- d) varrer a casa? _____ dias por semana
- e) cuidar de irmãos menores ou outras crianças? _____ dias por semana

56) Comparando com os seus amigos que têm a mesma idade que você, você faz..... (ler opções)

(1) mais exercício que eles (2) menos exercício que eles (3) a mesma quantidade que eles

57) Sem contar as aulas de Educação Física, você participa de alguma escolinha, time, dança ou ginástica NA SUA ESCOLA? (só contar atividades com professor ou instrutor)

(1) Sim (2) Não

58) SE SIM: Quais?

Futebol	(1) Sim	(2) Não
Futsal	(1) Sim	(2) Não
Vôlei	(1) Sim	(2) Não
Basquete	(1) Sim	(2) Não
Handebol	(1) Sim	(2) Não
Danças	(1) Sim	(2) Não
Lutas	(1) Sim	(2) Não
Ginásticas	(1) Sim	(2) Não
Outra _____		

59) Você participa de alguma escolinha, time, dança ou ginástica SEM SER NA SUA ESCOLA? (só contar atividades com professor ou instrutor)

(1) Sim (2) Não

60) SE SIM: Quais?

Futebol	(1) Sim	(2) Não
Futsal	(1) Sim	(2) Não
Vôlei	(1) Sim	(2) Não
Basquete	(1) Sim	(2) Não
Handebol	(1) Sim	(2) Não
Danças	(1) Sim	(2) Não
Lutas	(1) Sim	(2) Não
Ginásticas	(1) Sim	(2) Não
Outra _____		

Estas últimas questões são sobre o tempo que você **permanece sentado (a) todo dia, no trabalho, na escola, em casa e durante seu tempo livre**. Isto inclui o **tempo sentado (a) estudando, sentado (a) enquanto descansa, fazendo lição de casa, visitando um amigo, lendo, sentado (a) ou deitado (a) assistindo TV**.

Não inclua o tempo gasto sentando (a) durante o transporte em ônibus ou carro.

61. Quanto tempo no total você gasta sentado (a) durante um **dia de semana**?
 _____horas ____minutos

62. Quanto tempo no total você gasta sentado(a) durante em um **dia de final de semana**?
 _____horas ____minutos

ANEXO B – Questionário do Responsável



AdolesCER
Centro de Estudo de Referência do Adolescente
 Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UFMA



Sra. **MÃE** ou **RESPONSÁVEL**: Por favor, responda às seguintes questões sobre seu (sua) filho (a) e sua família. Suas respostas serão imprescindíveis ao estudo e aos exames médico e odontológico que seu (sua) filho (a) fará. Obrigada!

Caso você tenha alguma dúvida, por favor, entre em contato comigo. CADIDJA DO CARMO: 8864-1524 (Oi) ou 8151-7658 (Tim).

BLOCO C – DADOS SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS

A sra é **MÃE DO (A) ADOLESCENTE**: _____

8A. Qual o seu **NOME** (nome da mãe do(a) adolescente)? : _____

9A. Qual a sua **DATA DE NASCIMENTO** (da mãe do(a) adolescente) : _____ / _____ / _____

10A. Qual o **NOME DO PAI** do (a) Adolescente (a): _____

11A. Qual a **DATA DE NASCIMENTO DO PAI** do (a) Adolescente: _____ / _____ / _____

16A. A sra é mãe dele (a) de forma **NATURAL** ou **ADOTIVA**? 1. () Natural 2. () Adotiva

17A. Qual o seu **Peso** (em quilos)? _____ Kg 18A. Qual a sua **Altura**? _____ m

19C. Até quando **VOCÊ** (mãe do adolescente) estudou ou estuda? Por favor, Anote a **Série exata** até quando você estudou: _____ série _____ grau. **E também marque abaixo:**

1. () Nunca foi à escola. Não sabe ler ou escrever.
2. () Nunca foi à escola. Sabe ler e escrever.
3. () Primário (até a 4ª série)
4. () Ginásio (até a 8ª série)
5. () Ensino médio (antigo 2º grau)
6. () Ensino Superior – Faculdade
7. () Especialização, Mestrado ou Doutorado

20C. Até quando estudou ou estuda o **PAI do Adolescente**? Anotar a **Série exata** até quando **ELE** estudou: _____ série _____ grau. **E também marque abaixo:**

1. () Nunca foi à escola. Não sabe ler ou escrever.
2. () Nunca foi à escola. Sabe ler e escrever.
3. () Primário completo (até 4ª série)
4. () Ginásio completo (até 8ª série)
5. () Ensino médio (antigo 2º grau)
6. () Ensino Superior – Faculdade
7. () Especialização, Mestrado ou Doutorado
8. () Não se aplica

21C. Quem é o **CHEFE DA SUA FAMÍLIA** (aquele com maior renda com quem que o adolescente vive/mora)?

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. () Pai do (a) Adolescente | 8. () Padrasto do(a) Adolescente |
| 2. () Mãe do(a) Adolescente | 9. () Madrasta do(a) Adolescente |
| 3. () Avô do(a) Adolescente | 10. () Irmão do(a) Adolescente |
| 4. () Avó do(a) Adolescente | 11. () Irmã do(a) Adolescente |
| 5. () Tio do(a) Adolescente | 12. () Não sabe |
| 6. () Tia do(a) Adolescente | 13. () Outro: _____ |
| 7. () Esposo (a) do(a) Adolescente | |

22C. Até quando estudou ou estuda o CHEFE DA SUA FAMÍLIA? CASO SEJA O PAI OU MÃE, NÃO PRECISA RESPONDER. PASSAR PARA A



AdolesCER
Centro de Estudo de Referência do Adolescente
 Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UFMA



QUESTÃO 23C

Anotar a **Série exata** até quando estudou: _____ . E marcar abaixo:

1. () Nunca foi à escola. Não sabe ler ou escrever.
2. () Sabe ler ou escrever, sem ter frequentado a escola.
3. () Primário (até 4ª série)
4. () Ginásio (até 8ª série)
5. () Ensino médio (antigo 2º grau)
6. () Ensino Superior – Faculdade
7. () Especialização, Mestrado ou Doutorado.
8. () Não se aplica

23C. Qual a idade do CHEFE DA SUA FAMÍLIA (pessoa da família com maior renda (anos completos)? _____ anos

24C. Qual a cor da pele da pessoa da família com maior renda?

1. () branca
2. () preta/negra
3. () parda/mulata/cabocla/morena
4. () amarela/oriental
5. () indígena
9. () não sabe

25C. Qual a forma de trabalho do chefe de sua família?

1. () Trabalha por conta própria
2. () Assalariado ou empregado
3. () Dono de empresa-empregador
4. () Faz bico
5. () Aposentado
9. () Não sabe

26C. Qual a ocupação atual (ou no que trabalha) do (a) Chefe de sua família? (Descreva a ocupação. Caso seja aposentado, colocar a última atividade que exerceu)

Ocupação: _____

27C. De onde vem a água da casa usada para beber?

1. () Rede pública/água encanada
2. () Poço artesiano
3. () Poço/cacimba
4. () Rio/riacho/lagoa
5. () Outro _____
9. () Não sabe

28C. No mês passado, quanto (em reais) ganharam as pessoas da sua família que trabalham?

1º pessoa: R\$ _____
 2º pessoa: R\$ _____
 3º pessoa: R\$ _____
 4º pessoa: R\$ _____

A família tem outra renda? R\$ _____
 Renda total: R\$ _____

29C. O adolescente recebe BOLSA FAMÍLIA, BOLSA ESCOLA ou qualquer outro benefício? Anotar qual benefício recebe: _____
 1. () SIM 2. () NÃO

30C. A sua família é cadastrada em alguma unidade de Saúde na Família (posto)?



AdolesCER
 Centro de Estudo de Referência do Adolescente
 Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UFMA



1. () SIM
 2. () NÃO

31C. Na unidade de Saúde na Família (posto) que sua família é cadastrada tem DENTISTA?

1. () SIM
 2. () NÃO
 88. () Não se aplica
 99. () Não sabe

BLOCO D: DADOS DE SAÚDE DO ADOLESCENTE

24D. O adolescente nasceu prematuro?

1. () SIM
 2. () NÃO

25D. O adolescente nasceu de quantos meses de gestação? _____

1. () Não se aplica

26D. O adolescente nasceu de um parto de gêmeos?

1. () SIM
 2. () NÃO
 99. () Não sabe

27D. Qual o tipo de parto que o adolescente nasceu:

1. () Natural ou normal
 2. () Cesário
 99. () Não sabe

28D. Qual a causa da cesária?

1. () sofrimento fetal = batidas do coração do bebê diminuiu / ou o bebê fez cocô dentro da barriga da mãe
2. () desproporção feto-pélvica = bacia pequena / bebê muito grande
3. () distócia de apresentação = o bebê estava sentado / na posição errada
4. () hemorragia materna = teve sangramento
5. () parada de progressão = parou o trabalho de parto / pararam as dores
6. () eclâmpsia, pré-eclâmpsia = pressão alta
7. () pós-maturidade = passou do tempo
8. () morte fetal = o bebê morreu
9. () diabetes materna = açúcar no sangue
10. () cesáreas anteriores = já fez outra cesárea antes
11. () aqueadura = para ligar trompas
12. () mãe pediu = cesárea porque a mãe queria
13. () médico quis = na hora o médico resolveu fazer cesárea
14. () cesárea programada = médico marcou durante a gravidez
15. () cirurgias ginecológicas anteriores = miomectomia, plástica perineal
16. () outro _____
88. () não se aplica
99. () não sabe

29D. Você MÃE ou Alguém NA FAMÍLIA DO ADOLESCENTE como pai, avô ou avó do adolescente TEM alguma dessas doenças?

1. () Sim, Pressão alta. **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
2. () Sim, Diabetes. **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
3. () Sim, Obesidade. **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
4. () Sim, Nefropatias – doenças renais (doença nos rins). **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
5. () Sim, Câncer. **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
6. () Sim, Problemas de coração (infarto, derrame). **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
7. () Sim, Problemas respiratórios (asma, rinite alérgica, pneumonia, bronquite crônica). **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente?

88. () Não. Nenhuma pessoa apresenta estas doenças.
99. () Não sabe

30D. . Você MÃE ou Alguém NA FAMÍLIA DO ADOLESCENTE como pai, avô ou avó do adolescente JÁ FALECEU em função de alguma dessas doenças?

1. () Sim, Pressão alta. **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
2. () Sim, Diabetes. **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
3. () Sim, Nefropatias – doenças renais (doenças nos rins). **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
4. () Sim, Câncer. **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
5. () Sim, Problemas de coração (infarto, derrame). **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
6. () Sim, Problemas respiratórios. **QUEM?** Pai, mãe, avô ou avó do adolescente? _____
88. () Não. Nenhuma pessoa faleceu por causa destas doenças.
99. () Não sabe

PARA RESPONDER AS QUESTÕES 31D, 32D, 33D E 34D, CONSULTE A CADERNETA DE SAÚDE DA CRIANÇA

- 31D. Qual foi o **peso do adolescente ao nascer?** _____
- 32D. Qual foi o **comprimento do adolescente ao nascer?** _____ cm
- 33D. Qual era o **peso do adolescente com 1 ANO de vida?** _____
- 34D. Qual era o **comprimento do adolescente com 1 ANO de vida?** _____ cm

IMPORTANTE



35D. O adolescente se alimentou **EXCLUSIVAMENTE** de leite materno (somente leite do peito, sem ter contato com qualquer outro tipo de alimento) até quantos meses? _____ meses

99. () Não lembra

36D. Quando o adolescente começou a comer/beber **OUTROS** alimentos além do leite materno (leite do peito)? _____ meses

99. () Não lembra

37D. Quais foram estes alimentos?

1. () leite de vaca em pó infantil
2. () leite de vaca em pó comum
3. () leite de vaca líquido
4. () mingau (leite + farinha)
5. () sucos
6. () frutas
7. () sopa de legumes (papa salgada)
8. () sopa de legumes com carne ou frango (papa salgada)
9. () outros: _____

O Grupo de Pesquisa AdolesCER agradece a sua participação. Sua colaboração foi de extrema importância para o estudo.

ANEXO D – Índice de Qualidade da Dieta Revisado

Tabela. Distribuição da pontuação e das porções dos componentes do *Healthy Eating Index-2005*, Índice de Qualidade da Dieta original e revisado. São Paulo, SP, 2010.

Componentes	Pontuação (pontos)				
	0	5	8	10	20
IQD					
Fruta total	0	←	→	3 a 5 porções	
Verduras e Legumes	0	←	→	4 a 5 porções	
Cereais totais ^a	0	←	→	5 a 9 porções	
Leite e derivados	0	←	→	3 porções	
Carnes e ovos	0	←	→	1 a 2 porções	
Leguminosas	0	←	→	1 porção	
Gordura total	≥ 45	←	→	≤ 30% do VET	
Sódio	≥ 4,8	←	→	≤ 2,4 g	
Colesterol	≥ 0,45	←	→	≤ 0,3 g	
Variedade da dieta	≤ 3,0	←	→	≥ 8,0 tipos de alimentos	
HEI-2005					
Fruta total ^b	0	↔	≥ 0,8 copo eq/1.000 kcal		
Fruta inteira ^c	0	↔	≥ 0,4 copo eq/1.000 kcal		
Vegetais totais	0	↔	≥ 1,1 copo eq/1.000 kcal		
Vegetais verdes-escuros e alaranjados e Leguminosas	0	↔	≥ 0,4 copo eq/1.000 kcal		
Cereais totais	0	↔	≥ 3,0 unidade eq/1.000 kcal		
Cereais integrais	0	↔	≥ 1,5 unidade eq/1.000 kcal		
Leite e derivados	0	←	→	≥ 1,3 copo eq/1.000 kcal	
Carnes e leguminosas	0	←	→	≥ 2,5 unidade eq/1.000 kcal	
Óleos	0	←	→	≥ 12 g/1.000 kcal	
Gordura saturada	≥ 15	←	→	10 ↔ 7% do VET	
Sódio	≥ 2,0	←	→	1,1 ↔ ≤ 0,7 g/1.000 kcal	
Gord_AA	≥ 50	←	→	≤ 20% do VET	
IQD_Revisado					
Frutas totais ^b	0	↔	1,0 porção/1.000 kcal		
Frutas integrais ^c	0	↔	0,5 porção/1.000 kcal		
Vegetais totais ^d	0	↔	1,0 porção/1.000 kcal		
Vegetais verdes-escuros e alaranjados e Leguminosas ^d	0	↔	0,5 porção/1.000 kcal		
Cereais totais ^a	0	↔	2,0 porções/1.000 kcal		
Cereais integrais	0	↔	1,0 porção/1.000 kcal		
Leite e derivados ^e	0	←	→	1,5 porção/1.000 kcal	
Carnes, ovos e leguminosas	0	←	→	1,0 porção/1.000 kcal	
Óleos ^f	0	←	→	0,5 porção/1.000 kcal	
Gordura saturada	≥ 15	←	→	10 ↔ 7% do VET	
Sódio	≥ 2,0	←	→	1,0 ↔ ≤ 0,7 g/1.000 kcal	
Gord_AA	≥ 35	←	→	≤ 10% do VET	

^a Cereais totais = representa o grupo dos Cereais, raízes e tubérculos

^b Inclui frutas e sucos de frutas naturais

^c Exclui frutas de sucos

^d Inclui leguminosas apenas depois que a pontuação máxima de Carnes, ovos e leguminosas for atingida

^e Inclui leite e derivados e bebidas à base de soja

^f Inclui as gorduras mono e poliinsaturadas, óleos das oleaginosas e gordura de peixe

IQD: Índice de Qualidade da Dieta; HEI: *Healthy Eating Index*; Gord_AA: Calorias provenientes da gordura sólida, álcool e açúcar de adição; VET: Valor Energético Total; Eq: equivalente

ANEXO E – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MARANHÃO/MA

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: ADOLESCENTES COM AGRAVOS BUCAIS ESTÃO COM MARCADORES DE RISCO ÀS DOENÇAS CRÔNICAS ALTERADOS?

Pesquisador: Cecilia Claudia Costa Ribeiro

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 12498713.8.0000.5087

Instituição Proponente: Universidade Federal do Maranhão

Patrocinador Principal: CONS NAC DE DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLOGICO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 441.226

Data da Relatoria: 30/09/2013

Apresentação do Projeto:

O presente estudo será uma investigação epidemiológica observacional do tipo transversal. Para compor a amostra serão selecionados adolescentes na faixa etária entre 15 anos a 19 anos de idade. Cálculo Amostral Utilizando-se o software Epi-Info, versão 6.0, estimou-se que uma amostra de 400 adolescentes teria poder de 80% para detectar razões de prevalência (RP) significativas para os desfechos a serem estudados. A amostragem com estratificação por faixa etária e com sorteio aleatório simples dos sujeitos da pesquisa. Coleta de dados Inicialmente, com auxílio dos pais ou responsáveis, será respondido um questionário padronizado para coleta de dados: demográficos, socioeconômicos, história médica, história odontológica e acesso a fluoretos. As variáveis de desfechos serão: cárie dentária, presença de infecção endodôntica, perda dentária e doença periodontal. Como

variáveis independentes serão avaliadas seguintes parâmetros sanguíneos: os marcadores inflamatórios (interleucina 1, proteína C-reativa, fator de crescimento tumoral-TFN e homocisteína), e marcadores nutricionais (glicemia em jejum, hemoglobina glicada, lipidograma, hemograma completo. Como variável explanatória também será aferida a pressão sistólica e diastólica.

Continuação do Parecer: 441.226

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar se existe associação entre marcadores nutricionais e/ou inflamatórios e os desfechos cárie dentária, perda dentária, infecção dentária e doença periodontal em adolescentes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os voluntários serão submetidos a avaliação clínica dos parâmetros nutricionais não concebendo quaisquer desconfortos ao mesmos. Todos os procedimentos de exames odontológicos e testes salivares não geram incômodo aos sujeitos, seguindo todas as normas de biossegurança, com a utilização de materiais descartáveis e instrumentais estéreis. Os exames de sangue serão realizados em laboratório com reconhecido padrão de qualidade por órgãos competentes.

Benefícios:

Os voluntários terão conhecimento da sua saúde bucal e sistêmica, sendo advertidos quando alguma alteração estiver presente. Nesses casos estará garantido o seu encaminhamento para a assistência odontológica nas Clínicas da UFMA. Os pacientes serão avaliados por dois bolsistas do Curso de Nutrição da UFMA, recebendo aconselhamento nutricional, quando necessário e, os casos de alterações nos parâmetros clínicos ou laboratoriais terão encaminhamento médico. O conhecimento que adolescentes com agravos bucais já estariam marcadores nutricionais e inflamatórios alterados, pode representar um novo conhecimento na prevenção das doenças crônicas não transmissíveis. Essa visão está alinhada com o Programa de Saúde Oral da Organização Mundial de Saúde, que preconiza estratégias em saúde pública para prevenção das doenças.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante seguindo a Resolução Nº196/96 versão 2012 em seu Artigo III.3 - As pesquisas, em qualquer área do conhecimento envolvendo seres humanos, deverão observar as seguintes exigências: a) ser adequada aos princípios científicos que a justifiquem e com possibilidades concretas de responder a incertezas; b) estar fundamentada em fatos científicos, experimentação prévia e ou pressupostos adequados à área específica da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foi anexado O TERMO DE ACEITAÇÃO DE APOIO FINANCEIRO - Processo: 403315/2012-3

Título do Projeto: AGRAVOS BUCAIS EM ADOLESCENTES ESTÃO ASSOCIADOS AOS MARCADORES DE RISCO ÀS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO-TRANSMISSÍVEIS?

Endereço: Avenida dos Portugueses, 1966 CEB Velho

Bairro: Bloco C, Sala 7, Comitê de Ética **CEP:** 65.080-040

UF: MA **Município:** SAO LUIS

Telefone: (98)3272-8708

Fax: (98)3272-8708

E-mail: cepufma@ufma.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MARANHÃO/MA



Continuação do Parecer: 441.226

Recomendações:

Todas as recomendações foram atendidas e adequadas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram corrigidas e estão adequadas as resoluções de ética em pesquisa.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ANEXO F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado (a) Senhor(a),

Seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa cujo título segue:

**OS AGRAVOS BUCAIS EM ADOLESCENTES SÃO MARCADORES DE
RISCO ÀS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO-TRANSMISSÍVEIS?**

A pesquisa tem como objetivo avaliar se existe alguma relação entre as condições nutricionais e/ou inflamatórias do organismo e a inflamação da gengiva nos adolescentes.

Após a leitura deste documento e se estiver claro sobre tudo que foi lido e caso você concorde em participar, por favor, rubricar todas as folhas e assinar ao final do documento. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar sua autorização. Sua recusa ou desistência em qualquer momento da pesquisa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador (a) ou com a Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

Concordando em participar da pesquisa, você responderá a um questionário sobre seu filho (a), e em seguida, ele (a) será submetido a um exame odontológico, onde será avaliada a sua condição bucal; serão realizados exames de sangue e da saliva para o conhecimento das condições inflamatórias do organismo do seu filho; além disso, serão obtidos os dados de peso, altura, dobra cutânea, circunferência abdominal, diâmetro sagital, pressão arterial e Índice de Massa Corporal (IMC); e por fim, o adolescente será examinado em relação a práticas de atividade física e saúde nutricional.

As avaliações serão realizadas por profissionais de comprovada competência e todos os materiais utilizados serão descartáveis e os instrumentais devidamente esterilizados de forma a minimizar ao máximo qualquer risco ao seu filho (a). A condição bucal de seu filho (a), coleta de saliva, avaliação nutricional, os dados de peso, altura, dobra cutânea, circunferência abdominal, diâmetro sagital, pressão arterial e Índice de Massa Corporal (IMC) serão avaliados por equipe composta por cirurgiões-dentistas e nutricionistas. Todas as atividades serão realizadas no local em que seu filho (a) estuda. Assim, a pesquisa não afetará em nada o seu filho (a) na escola, e se de alguma forma a pesquisa o/a prejudicar, você pode entrar em

contato com algum dos pesquisadores, assim como para informar qualquer incômodo, desconforto ou dúvidas que o adolescente ou o (a) senhor (a) responsável possam ter.

A coleta de sangue será realizada em laboratório de análises clínicas com reconhecido padrão de qualidade em São Luís - MA (Laboratório Gaspar) com análise dos marcadores inflamatórios, hemograma completo, lipidograma, glicemia e insulina em jejum. Havendo necessidade, será disponibilizado um (a) técnico (a) em enfermagem para a realização das coletas de sangue na própria escola ou em uma unidade do Laboratório Gaspar. Os exames serão agendados pelos pesquisadores e SEM custos aos pais e responsáveis.

Os pais receberão cópia dos resultados de todos os exames realizados no adolescente, com respectivos valores de referência. A equipe de profissionais estará à disposição para quaisquer esclarecimentos (s) que possa (m) vir a existir. Todas as avaliações serão realizadas por profissionais de comprovada competência e todos os materiais utilizados serão descartáveis e os instrumentais devidamente esterilizados de forma a minimizar ao máximo qualquer risco ao seu filho (a). Ainda assim, serão consideradas as individualidades de cada voluntário e, se algum desconforto ocorrer com seu filho, seja no exame bucal ou na coleta de sangue, ele poderá nos informar, de forma que se possa resolver da melhor maneira possível essa situação, até que seja garantido o conforto e a segurança do adolescente.

A participação do seu filho na pesquisa lhe beneficiará com o conhecimento sobre a saúde do mesmo, de forma que, se alguma alteração bucal estiver presente, ele será encaminhado para a assistência odontológica nas Clínicas da UFMA e lá ele terá a oportunidade de receber instruções importantes na prevenção da doença cárie e da inflamação da gengiva (gengivite), dadas por dentistas ou estudantes de Odontologia que estarão à disposição para quaisquer esclarecimentos sobre dúvida (s) que possa (m) vir a existir durante ou após o encerramento ou interrupção da pesquisa.

Caso o adolescente manifeste alterações no peso, na altura e/ou nos exames sanguíneos e salivares, esses serão encaminhados para avaliação e tratamento médico, após sua autorização. Além disso, ele (a) será avaliado (a) por uma nutricionista, recebendo aconselhamento nutricional, quando necessário.

Somos responsáveis em não divulgar qualquer dado que identifique o(s) adolescente(s), como dados pessoais tais como Nome, RG ou CPF, e o material biológico coletado (sangue e a saliva) será usado exclusivamente para o fim a que esta pesquisa se destina. Somente a equipe de pesquisa saberá da sua participação nesse projeto, a menos que você conte ou informe a alguém.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e endereço dos pesquisadores envolvidos, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação em qualquer momento da pesquisa. Segue ainda o endereço do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMA, órgão institucional responsável pela aprovação desta pesquisa e que tem por objetivo proteger o bem-estar dos indivíduos pesquisados.

Pesquisador responsável: Prof^a. Dr^a. CECÍLIA CLÁUDIA COSTA RIBEIRO. Endereço: Campus do Bacanga s/n Prédio de Odontologia, Programa de Pós-Graduação. São Luís - MA. Fone: 3272-9507.

Pesquisador assistente: CADIDJA DAYANE S. DO CARMO. Endereço: Campus do Bacanga s/n Prédio de Odontologia, Programa de Pós-Graduação. São Luís- MA. Fone: 988641524 ou 98151-7658.

Comitê de Ética em Pesquisa/UFMA. Endereço: Avenida dos Portugueses s/n, Campus Universitário do Bacanga, Prédio do CEB Velho PPPG, Bloco C Sala 07, e-mail para correspondência cepufma@ufma.br. Fone: 3272-8708. **Caso o (a) Senhor (a) ACEITE a participação de seu filho (a) e ELE (A) TAMBÉM TENHA INTERESSE EM PARTICIPAR, por favor, ASSINEM abaixo:**

Assinatura do (a) Responsável

Telefone: _____

Assinatura do (a) filho (a)

Telefone: _____

RG: _____

CPF: _____

ANEXO G - Normas da Revista “European Journal of Clinical Nutrition”

ABOUT THE JOURNAL

Aims and Scope

The *European Journal of Clinical Nutrition* is an international, peer-reviewed journal covering all aspects of human and clinical nutrition. The journal welcomes original research, reviews, case reports and brief communications based on clinical, metabolic and epidemiological studies that describe methodologies, mechanisms, associations and benefits of nutritional interventions for clinical disease and health promotion. Topics of interest include but are not limited to: Food and health, Interventions and public health nutrition, Nutrition epidemiology, Maternal and pediatric nutrition, Nutrigenomics and molecular nutrition, Body composition, energy expenditure and physical activity, Carbohydrates, glycemic index and diabetes mellitus, Lipids and cardiovascular/metabolic health, Protein, malnutrition and wasting diseases, Enteral and parenteral nutrition, Vitamins and plant food and Minerals, trace elements and bone health.

Editorial Note

Manuscripts based on animal nutrition and in vitro studies will not be considered. Papers reporting validation of generally accepted methodologies in specific population groups and prevalence or incidence data on nutritional problems from countries have very low priority. When validation studies and prevalence or incidence data specific to countries are submitted for publication to the *European Journal of Clinical Nutrition*, they will be processed only if they are submitted as a brief communication with the clear understanding that supplementary data will be made available by the authors to anyone interested in compiling regional or global comparisons.

Journal Details

Co-Editors-in-Chief:

Manfred J Muller, Department of Human Nutrition and Food Science, Christian-Albrechts-University of Kiel, Germany, mmueller@nutrfoodsc.uni-kiel.de
 Mario J Soares, School of Public Health, Bentley Campus, Curtin University, Perth, Australia, m.soares@curtin.edu.au

Editorial office: Springer Nature, 4 Crinan Street, London, UK, eicm@nature.com

Impact factor: 2.954 (2017 Journal Citation Reports, Thomson Reuters, 2018)

Frequency: 12 issues a year

Abstracted in:

EBSCO Discovery Service

BIOSIS

Google Scholar

Current Contents Clinical Medicine

Current Contents Life Sciences

Science Citation Index

Science Citation Index Expanded (SciSearch)

Medline

Scopus

OCLC

Summon by ProQuest

EBSCO CINAHL

EBSCO Academic Search

EBSCO Advanced Placement Source

EBSCO Biomedical Reference Collection

ARTICLE TYPE SPECIFICATIONS

Article Description	Specification
<p>Article (Please see ‘Preparation of Articles’ below for further details) These are reports of current basic or clinical research. <i>European Journal of Clinical Nutrition</i> strongly encourages authors adhere to the reporting guidelines relevant to their specific research design. Any clinical trials submitted to <i>European Journal of Clinical Nutrition</i> must adhere to the registration requirements listed in the Editorial Policies.</p>	<p>Structured abstract max 250 words; Main body of text (excluding abstract, references, figures/tables) not to exceed 3,000 words; Max 6 tables or figures Max 50 references</p>
<p>Case Report These fall short of the criteria for full Articles (e.g. preliminary experiments limited by sample size or duration, or novel hypotheses). Apart from including an abstract, there is no strict obligation to divide the text into sections but structuring according to case history, major findings, discussion and conclusions (i.e. what can we learn from this case?) is recommended.</p>	<p>Unstructured abstract max 150 words; Main body of text (excluding abstract, references, figures/tables) not to exceed 1,000 words; Max 2 tables or figures Max 10 references</p>

Revised 28/06/2018

SPRINGER NATURE

1

PREPARATION OF ARTICLES

House Style: Authors should adhere to the following formatting guidelines

- Text should be double spaced with a wide margin.
- All pages and lines are to be numbered.
- Do not make rules thinner than 1pt (0.36mm).
- Use a coarse hatching pattern rather than shading for tints in graphs.
- Colour should be distinct when being used as an identifying tool.
- Commas, not spaces should be used to separate thousands.
- At first mention of a manufacturer, the town (and state if USA) and country should be provided.
- Statistical methods: For normally distributed data, mean (SD) is the preferred summary statistic. Relative risks should be expressed as odds ratios with 95% confidence interval. To compare two methods for measuring a variable the method of Bland & Altman (1986, Lancet 1, 307–310) should be used; for this, calculation of P only is not appropriate.
- Units: Use metric units (SI units) as fully as possible. Preferably give measurements of energy in kilojoules or MegaJoules with kilocalories in parentheses (1 kcal = 4.186kJ). Use % throughout.
- Abbreviations: On first using an abbreviation place it in parentheses after the full item. Very common abbreviations such as **FFA, RNA**, need not be defined. Note these abbreviations: gram **g**; litre **l**; milligram **mg**; kilogram **kg**; kilojoule **kJ**; megajoule **MJ**; weight **wt**; seconds **s**; minutes **min**; hours **h**. Do not add 's' for plural units. Terms used less than four times should not be abbreviated.

Please note that Articles must contain the following components. Please see below for further details:

- Cover letter
- Title page (excluding acknowledgements)
- Abstract
- Introduction
- Materials (or Subjects) and Methods
- Results
- Discussion
- Acknowledgements
- Conflict of Interest
- References
- Figure legends
- Tables
- Figures

Revised 28/06/2018

SPRINGER NATURE

2

Reports of clinical trials must adhere to the registration and reporting requirements listed in the [Editorial Policies](#).

Cover Letter

Authors should provide a cover letter that includes the affiliation and contact information for the corresponding author. Authors should briefly discuss the importance of the work and explain why it is considered appropriate for the diverse readership of the journal. The cover letter should confirm the material is original research, has not been previously published and has not been submitted for publication elsewhere while under consideration. If the manuscript has been previously considered for publication in another journal, please include the previous reviewer comments, to help expedite the decision by the Editorial team. Please also include a Conflict of Interest statement, see [Editorial Policies](#) for more details.

Title Page

The title page should contain:

- Title of the paper - brief, informative, of 150 characters or less and should not make a statement or conclusion
- Running title - should convey the essential message of the paper in no more than 50 characters. Should not contain any abbreviations
- **Please note – the running head for a manuscript on all pages after the title page will be the shortened manuscript title followed by an ellipsis.**
- Full names of all the authors and their affiliations, as well as the e-mail address of the corresponding author. If authors regard it as essential to indicate that two or more co-authors are equal in status, they may be identified by an asterisk symbol with the caption 'These authors contributed equally to this work' immediately under the address list.
- **Group Authorship/Collaborations** - Please note that if in the list of authors you wish to include additional authors/collaborators/groups/consortiums that aren't part of the core list of authors as 'on behalf of', 'for the' or 'representing the' you need to ensure you list the authors correctly within the paper to ensure these are deposited correctly in PubMed.
 - Groups where there is an 'on behalf of', or 'representing the', or 'for the' will appear in the HTML/PDF as follows: Auth or A, Author B, Author C and Author D on behalf of...
The list of individual members should then appear in the Acknowledgements section and not under Notes or Appendix
 - A Group name who is an author in its own right should have the list of authors as usual and then all the individual authors of the group listed in their own section at the end of the article, NOT in Acknowledgement/Appendix or Notes

Abstract

Articles must be prepared with a structured abstract designed to summarise the essential features of the paper in a logical and concise sequence under the following mandatory headings:

- **Background/Objectives:** What was the main question or hypothesis tested?
- **Subjects/Methods:** How many subjects were recruited, how many dropped out? Was the study randomised, case-controlled etc? Interventions/methods used and duration of administration.
- **Results:** Indicate 95% confidence intervals and exact *P* value for effects.
- **Conclusions:** Answer (significant or not) to main question.

Please note: As with all Springer Nature titles, *European Journal of Clinical Nutrition* does not collect keywords. Keywords that are provided to us will not be published. If a term is important in the discoverability of the paper, it should be in the title or abstract of the paper.

Introduction

The Introduction should assume that the reader is knowledgeable in the field and should therefore be as brief as possible but can include a short historical review where desirable.

Materials/Subjects and Methods

This section should contain sufficient detail, so that all experimental procedures can be reproduced, and include references. Methods, however, that have been published in detail elsewhere should not be described in detail. Authors should provide the name of the manufacturer and their location for any specifically named medical equipment and instruments, and all drugs should be identified by their pharmaceutical names, and by their trade name if relevant.

Results

The Results section should briefly present the experimental data in text, tables or figures. Tables and figures should not be described extensively in the text, either.

Discussion

The Discussion should focus on the interpretation and the significance of the findings with concise objective comments that describe their relation to other work in the area. It should not repeat information in the results. The final paragraph should highlight the main conclusion(s), and provide some indication of the direction future research should take.

Acknowledgements

These should be brief, and should include sources of support including sponsorship (e.g. university, charity, commercial organisation) and sources of material (e.g. novel drugs) not available commercially.

Conflict of Interest

Authors must declare whether or not there are any conflicts of interests in relation to the work described. This information must be included at this stage and will be published as part of the paper. Conflicts of interest should be noted in the cover letter. Please see the Conflict of Interest documentation in the [Editorial Policies](#) section for detailed information.

Funding

The funding section is mandatory. Authors must declare sources of study funding including sponsorship (e.g. university, charity, commercial organization) and sources of material (e.g. novel drugs) not available commercially.

Revised 28/06/2018

SPRINGER NATURE

3

References

Only papers directly related to the article should be cited. Exhaustive lists should be avoided. References should follow the Vancouver format. In the text they should appear as numbers starting at one and at the end of the paper they should be listed (double-spaced) in numerical order corresponding to the order of citation in the text. Where a reference is to appear next to a number in the text, for example following an equation, chemical formula or biological acronym, citations should be written as (ref. X) and not as superscript. Example: "detectable levels of endogenous Bcl-2 (ref. 3), as confirmed by western blot"

All authors should be listed for papers with up to six authors; for papers with more than six authors, the first six only should be listed, followed by *et al.* Abbreviations for titles of medical periodicals should conform to those used in the latest edition of Index Medicus. The first and last page numbers for each reference should be provided. Abstracts and letters must be identified as such. Papers in press may be included in the list of references.

Personal communications must be allocated a number and included in the list of references in the usual way or simply referred to in the text; the authors may choose which method to use. In either case authors must obtain permission from the individual concerned to quote his/her unpublished work.

Examples:

Journal article, up to six authors:

Belkaid Y, Rouse BT. Natural regulatory T cells in infectious disease. *Nat Immunology*. 2005; 6: 353–360.

Journal article, e-pub ahead of print:

Bonin M, Pursche S, Bergeman T, Leopold T, Illmer T, Ehninger G *et al.* F-ara-A pharmacokinetics during reduced-intensity conditioning therapy with fludarabine and busulfan. *Bone Marrow Transplant*. 2007; e-pub ahead of print 8 January 2007; doi:10.1038/sj.bmt.1705565

Journal article, in press:

Gallardo RL, Juneja HS, Gardner FH. Normal human marrow stromal cells induce clonal growth of human malignant T-lymphoblasts. *Int. J Cell Cloning* (in press).

Complete book:

Atkinson K, Champlin R, Ritz J, Fibbe W, Ljungman P, Brenner MK (eds). *Clinical Bone Marrow and Blood Stem Cell Transplantation*. 3rd edn. (Cambridge University Press, Cambridge, 2004).

Chapter in book:

Coccia PF. Hematopoietic cell transplantation for osteopetrosis. In: Blume KG, Forman SJ, Appelbaum FR (eds). *Thomas' Hematopoietic Cell Transplantation*. 3rd edn. (Blackwell Publishing Ltd, Malden, 2004) pp 1443–1454.

Abstract:

Syrjala KL, Abrams JR, Storer B, Heiman JR. Prospective risk factors for five-year sexuality/late effects in men and women after haematopoietic cell transplantation. *Bone Marrow Transplant*. 2006; 37(Suppl 1): S4 (abstract 107).

Correspondence:

Caocci G, Pisu S. Overcoming scientific barriers and human prudence [letter]. *Bone Marrow Transplant*. 2006; 38: 829–830.

Figure Legends

These should be brief, specific and appear on a separate manuscript page after the References section.

Tables

Tables should only be used to present essential data; they should not duplicate what is written in the text. **It is imperative that any tables used are editable**, ideally presented in Excel. Each must be uploaded as a separate workbook with a title or caption and be clearly labelled, sequentially. Please make sure each table is cited within the text and in the correct order, e.g. (Table 3).

Please save the files with extensions .xls / .xlsx / .ods / or .doc or .docx. Please ensure that you provide a 'flat' file, with single values in each cell with no macros or links to other workbooks or worksheets and no calculations or functions.

Figures

Figures and images should be labelled sequentially and cited in the text. Figures should not be embedded within the text but rather uploaded as separate files. The use of three-dimensional histograms is strongly discouraged unless the addition of the third dimension is important for conveying the results.

Composite figures containing more than three individual figures will count as two figures. All parts of a figure should be grouped together. Where possible large figures and tables should be included as supplementary material.

Detailed guidelines for submitting artwork can be found by downloading [Artwork Guidelines](#). Using the guidelines, please submit production quality artwork with your initial online submission. If you have followed the guidelines, we will not require the artwork to be resubmitted following the peer-review process, if your paper is accepted for publication.

Colour Charges

There is a charge if authors choose to publish their figures in colour in print publication (which includes the online PDF version):

Number of colour illustrations		1	2	3	4	5	6	7+	
Cost	Rest of world	£608	£903	£1,166	£1,381	£1,562	£1,717	£155	per additional colour figure
	USA	\$937	\$1,392	\$1,849	\$2,129	\$2,406	\$2,646	\$239	

(VAT or local taxes will be added where applicable)

Revised 28/06/2018

SPRINGER NATURE

4

Colour charges will not apply to authors who wish to have their figures in colour online only (HTML version of the article but NOT the PDF. If you wish figures to appear in colour in the PDF, colour charges apply). Authors must supply colour versions separately as supplementary information and need to state in the Cover Letter at submission that they would like their figures in colour on the web version of their paper.

Colour charges will NOT apply to authors who choose to pay an article processing charge to make their paper open access.

Graphs, Histograms and Statistics

- Plotting individual data points is preferred to just showing means, especially where $N < 10$
- If error bars are shown, they must be described in the figure legend
- Axes on graphs should extend to zero, except for log axes
- Statistical analyses (including error bars and p values) should only be shown for independently repeated experiments, and must not be shown for replicates of a single experiment
- The number of times an experiment was repeated (N) must be stated in the legend

Supplementary Information

Supplementary Information is material directly relevant to the conclusion of an article that cannot be included in the printed version owing to space or format constraints. The article must be complete and self-explanatory without the Supplementary Information, which is posted on the journal's website and linked to the article. Supplementary Information may consist of data files, graphics, movies or extensive tables. Please see our [Artwork Guidelines](#) for information on accepted file types.

Authors should submit supplementary information files in the FINAL format as they are not edited, typeset or changed, and will appear online exactly as submitted. When submitting Supplementary Information, authors are required to:

- Include a text summary (no more than 50 words) to describe the contents of each file.
- Identify the types of files (file formats) submitted.

Please note: We do not allow the resupplying of Supplementary Information files for style reasons after a paper has been exported in production, unless there is a serious error that affects the science and, if by not replacing, it would lead to a formal correction once the paper has been published. In these cases we would make an exception and replace the file; however there are very few instances where a Supplementary Information file would be corrected post publication.

Subject Ontology

Upon submission authors will be asked to select a series of subject terms relevant to the topic of their manuscript from our subject ontology. Providing these terms will ensure your article will be more discoverable and will appear on appropriate subject specific pages on nature.com, in addition to the journal's own pages. Your article should be indexed with at least one, and up to four unique subject terms that describe the key subjects and concepts in your manuscript. Click [here](#) for help with this.

Language Editing

The *European Journal of Clinical Nutrition* is read by scientists from diverse backgrounds and many are not native English speakers. In addition, the readership of the *European Journal of Clinical Nutrition* is multidisciplinary; therefore authors need to ensure their findings are clearly communicated. Language and concepts that are well known in one subfield may not be well known in another. Thus, technical jargon should be avoided as far as possible and clearly explained where its use is unavoidable. Abbreviations, particularly those that are not standard, should also be kept to a minimum. The background, rationale and main conclusions of the study should be clearly explained and understandable by all working in the field. Titles and abstracts in particular should be written in language that will be readily understood by all readers.

Authors who are not native speakers of English sometimes receive negative comments from referees or editors about the language and grammar usage in their manuscripts, which can contribute to a paper being rejected. To reduce the possibility of such problems, we strongly encourage such authors to take at least one of the following steps.

- Have your manuscript reviewed for clarity by a colleague whose native language is English.
- Visiting the [English language tutorial](#), which covers the common mistakes when writing in English.
- Using a professional language editing service where editors will improve the English to ensure that your meaning is clear and identify problems that require your review. Two such services are provided by our affiliates [Nature Research Editing Service](#) and [American Journal Experts](#).

Please note that the use of a language editing service is at the author's own expense and does not guarantee that the article will be selected for peer review or accepted.

HOW TO SUBMIT

Pre-submission Enquiries

The Editors encourage authors to submit manuscripts in full and aim to provide an efficient time to decision which, if the manuscript is deemed unacceptable for the journal, allows authors to submit elsewhere without delay. Pre-submission enquiries should be sent to the editorial office: E-mail ejcn@nature.com.

Online Submission

We only accept manuscript submission via our [online manuscript submission system](#). Before submitting a manuscript, authors are encouraged to consult both our [Editorial Policies](#) and the [Submission Instructions](#) for our online manuscript submission system. If you have not already done so, please [register for an account](#) with our online manuscript system. You will be able to monitor the status of your manuscript online throughout the editorial process.

Summary of the Editorial Process

- The author submits a manuscript and receives a tracking number

Revised 28/06/2018

SPRINGER NATURE

5

- The editorial office performs an initial quality check on the manuscript to ensure that the paper is formatted correctly
- An Editor-in-Chief is assigned to the manuscript and decides whether to send out to review. If the decision is not to send out the manuscript for review, the Editor-in-Chief contacts the author with the decision
- If the Editor-in-Chief decides the paper is within the Journal's remit, the paper will be assigned to an Associate Editor
- The Associate Editor selects and assigns reviewers. This can take some time dependant on the responsiveness and availability of the reviewers selected
- Reviewers are given 14 days from acceptance to submit their reports. Once the required reports are submitted the Associate Editor will make a decision recommendation to the Editor-in-Chief based on the comments received
- The Editor-in-Chief will make the final decision

Authors are able to monitor the status of their paper throughout the peer review process

Peer Review

To expedite the review process, only papers that seem most likely to meet editorial criteria are sent for external review. Papers judged by the editors to be of insufficient general interest or otherwise inappropriate are rejected promptly without external review.

Manuscripts sent out for peer review are evaluated by at least one independent reviewer (often two or more). Authors are welcome to suggest independent reviewers to evaluate their manuscript. By policy, referees are not identified to the authors, except at the request of the referee. Reviewer selection is critical to the publication process, and we base our choice on many factors, based on expertise, reputation, and specific recommendations. A reviewer may decline the invitation to evaluate a manuscript where there is a perceived conflict of interest (financial or otherwise). Once a sufficient number of reviews are received, the editors then make a decision based on the reviewers' evaluations:

- **Accept** – The manuscript is appropriate to be accepted as it stands
- **Minor or Major revision** – In cases where the editor determines that the authors should be able to address the referees' concerns in six months or less the editor may request a revised manuscript that addresses these concerns. The revised version is normally sent back to the original referees for re-review. The decision letter will specify a deadline for receipt of the revised manuscript and link via which the author should upload to the online system
When submitting a revision authors are asked to upload (1) A rebuttal letter, indicating point-by-point how the comments raised by the reviewers have been addressed. If you disagree with any of the points raised, please provide a adequate justification in your letter. (2) A marked-up version of the manuscript that highlights changes made in response to the reviewers' comments in order to aid the Editors and reviewers. (3) A 'clean' (non-highlighted) version of the manuscript.
- **Reject with the option to resubmit** – In cases where the referees' concerns are very serious and appear unlikely to be addressed within six months, the editor will normally reject the manuscript. If the editor feels the work is of potential interest to the journal, however, they may express interest in seeing a future resubmission. The resubmitted manuscript may be sent back to the original referees or to new referees, at the editor's discretion. If the author decides to resubmit, the updated version of the manuscript must be submitted online as a new manuscript and should be accompanied by a cover letter that includes a point-by-point response to referees' comments and an explanation of how the manuscript has been changed.
- **Reject outright** – Typically on grounds of specialist interest, lack of novelty, insufficient conceptual advance or major technical and/or interpretational problems.