



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS E SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E COMUNIDADE

**ANEMIA, ADEQUAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E CONSUMO ALIMENTAR
DE ADOLESCENTES DA REDE PÚBLICA E PRIVADA DE ENSINO.**

AGLAINE DE OLIVEIRA AGUIAR

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo

TERESINA – 2017

AGLAINE DE OLIVEIRA AGUIAR

**ANEMIA, ADEQUAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E CONSUMO ALIMENTAR
DE ADOLESCENTES DA REDE PÚBLICA E PRIVADA DE ENSINO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Comunidade, da Universidade Federal do Piauí, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Saúde e Comunidade.

Área de concentração: Saúde Pública

Linha de Pesquisa: Saúde na escola

Colaborador: MSc Marcos Antônio da Mota Araújo (FMS/ Teresina-PI).

TERESINA – 2017

AGLAINE DE OLIVEIRA AGUIAR

**ANEMIA, ADEQUAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E CONSUMO ALIMENTAR
DE ADOLESCENTES DA REDE PÚBLICA E PRIVADA DE ENSINO.**

BANCA EXAMINADORA

Profª Dra .Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo (Orientadora) – **Presidente**

Prof. Dr. Eduardo de Carli – **Examinador**

Profª. Dra. Amanda Amorim de Castro - **Examinadora**

DEDICATÓRIA

Dedico essa dissertação a meus pais José de Sousa Aguiar e Carmelita Francisca de Oliveira Aguiar, ao meu namorado, Fábio Moura e amigos que me incentivaram, por todo amor, apoio, incentivo e paciência, que dispensaram mim durante esse percurso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o meu criador, por me conceder força e sabedoria para chegar até aqui. “Porque Dele e por Ele, e para Ele, são todas as coisas; a Ele a glória eternamente. Amém.” (Romanos 11:36).

À minha querida orientadora, Professora Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo, pela sua dedicação e confiança, não medindo esforços para auxiliar – me no meu desenvolvimento acadêmico.

Aos professores e coordenadores do mestrado Saúde e Comunidade por me ajudarem a galgar cada degrau, com passos firmes sem medo até a construção do conhecimento.

Aos meus pais, Carmelita e Aguiar, pelo carinho, dedicação e amor incondicional, que construíram o alicerce para realização deste sonho. Nenhuma palavra é suficiente para retribuir toda dedicação e demonstrar como é grande o amor que sinto por vocês.

Aos meus colegas de turma pelo companheirismo e amizade de todos nesses dois anos de caminha juntos.

Aos colaboradores do projeto que foram prestativos em sempre dispostos a nos ajudar, sem a colaboração destes não seria possível a coleta em tempo hábil.

Ao estatístico Marcos Antônio pela paciência e dedicação sempre que solicitado.

Enfim a todos os meus amigos que de forma direta ou indireta contribuíram para mais esta realização.

“Realize o obvio, pense no
improvável e conquiste o
impossível”.

Latúmia.

RESUMO

AGUIAR, A. O. Anemia, adequação do estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes da rede pública e privada de ensino. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde e Comunidade, Universidade Federal do Piauí, Teresina – PI, 2017.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a anemia ferropriva, adequação do estado nutricional e do consumo alimentar de adolescentes da rede pública e privada de ensino. A população estudada foi adolescentes de 14-19 anos de instituições públicas e privadas da cidade de Teresina-PI. Foram coletados dados sociodemográficos, analisado anemia por dosagem de hemoglobina, estado nutricional utilizando IMC/Idade e avaliação do consumo utilizando o Recordatório 24h. Foram investigados 674 adolescentes, a prevalência da anemia foi moderada com 23,9%, a maioria nas públicas (65,0%) e 35,0% de instituições privadas. Quanto ao estado nutricional 71,5% apresentavam-se eutróficos, seguido de excesso de peso e obesidade (20%) e com magreza (10,1%). Nas duas instituições, pública e privada, a maioria dos anêmicos eram eutróficos, seguidos de excesso de peso com 9,8 e 17,9% respectivamente, e menor prevalência de anêmicos com magreza em ambas as instituições, portanto não foi verificado influência do estado nutricional sobre a prevalência de anemia. Foi verificado que o consumo de bebidas açucaradas (60,09%) foi maior do que o de frutas (45,10%) e hortaliças (35,76%), sugerindo uma alimentação de baixa qualidade nutricional. Na avaliação quantitativa verificou-se inadequação para ambos os sexos e instituições para fibras alimentares e os micronutrientes Ca, P, Mg, K e Vitamina A. Em relação ao consumo de proteínas foi inadequado somente de anêmicos, em ambos os sexos e instituições. Para ferro os meninos de ambas as instituições não atingiram a adequação, já as meninas, anêmicas e não anêmicas não atingiram a recomendação de ferro em ambas as instituições. Entre as instituições de ensino não houve diferença estatisticamente significativa no consumo de proteínas e de ferro. Para vitamina A os anêmicos do sexo masculino apresentaram consumo de 351,8^a e 508,2RE^b e não anêmicos de 416,3^a e 853,8RE^b em escolas públicas e privadas respectivamente, com consumo inadequado em todos dos grupos citados. Já o consumo de vitamina A, para meninas anêmicas foi de 606,7^a e 775,6RE^b, e não anêmicas 482,1^a e 1187,5RE^b, em que somente meninas de instituições públicas não atingiram a recomendação, apresentando diferença estatisticamente significativa entre as instituições de ensino. Já para vitamina C meninos anêmicos consumiram 70,45^a, 131,7mg^b, enquanto que as meninas consumiram, 47,08^a e 69,29mg^b, em instituições públicas e privadas respectivamente, em que somente anêmicos de instituições públicas não atingiram a recomendação, apresentando diferença estatisticamente significativa entre as instituições. Não houve influência do estado nutricional na prevalência de anemia verificada nos escolares, porém houve uma inadequação no consumo de alimentos fontes e facilitadores da absorção de ferro, particularmente nos adolescentes da rede pública de ensino e do sexo feminino.

Palavras-chave: Escolares, deficiência de ferro, antropometria, ingestão de alimentos.

ABSTRACT

AGUIAR, A. O. Anemia, adequacy of nutritional status and food consumption of adolescents in public and private schools. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde e Comunidade, Universidade Federal do Piauí, Teresina – PI, 2017.

The present study aimed to evaluate iron deficiency anemia, nutritional status adequacy and food intake of adolescents in the public and private schools. The studied population was adolescents aged 14-19 years of public and private institutions in the city of Teresina-PI. Sociodemographic data were collected, anemia was analyzed by hemoglobin dosage, nutritional status using BMI / Age and consumption evaluation using the 24h Reminder. A total of 674 adolescents were investigated. The prevalence of anemia was moderate with 23,9%, most of them in public (65,0%) and 35,0% in private institutions. As for nutritional status, 71,5% were eutrophic, followed by overweight and obesity (20%) and thinness (10,1%). In the two institutions, public and private, the majority of anemic patients were eutrophic, followed by overweight with 9,8 and 17,9% respectively, and lower prevalence of anemic patients with thinness in both institutions; therefore no influence of nutritional status on the prevalence of anemia was verified. It was verified that the consumption of sugary beverages (60,09%) was higher than that of fruit (45,10%) and vegetables (35,76%), suggesting a poor nutritional quality. In the quantitative evaluation it was verified inadequacy for both sexes and institutions for dietary fibers and the micronutrients Ca, P, Mg, K and Vitamin A. Regarding protein consumption, it was inadequate only for anemia in both sexes and institutions. For iron boys from both institutions did not reach adequacy, while girls, anemic and not anemic, did not reach the iron recommendation in both institutions. Among the educational institutions there was no statistically significant difference in protein and iron consumption. For vitamin A, male anemia presented consumption of 351,8^a and 508,2RE^b and not anemic of 416,3^a and 853,8RE^b in public and private schools respectively, with inadequate consumption in all of the groups mentioned. The consumption of vitamin A for anemic girls was 606,7^a and 775,6RE^b, and not anemic 482,1^a and 1187,5RE^b, in which only girls from public institutions did not reach the recommendation, presenting a statistically significant difference between the institutions education. For vitamin C, anemic boys consumed 70,45^a, 131,7mg^b, while the girls consumed, 47,08 and 69,29mg^b, in public and private institutions respectively, in which only anemic patients from public institutions did not reach the recommendation, presenting a difference between institutions. There was no influence of nutritional status on the prevalence of anemia among schoolchildren, but there was an inadequate intake of food sources and facilitators of iron absorption, particularly in adolescents in the public school system and female.

Keywords: Schoolchildren, iron deficiency, anthropometry, food intake.

Lista de Tabelas

Tabelas:

| | |
|--|----|
| 01. Distribuição dos adolescentes por sexo nas instituições de ensino pública e privada. Teresina – PI, 2017..... | 44 |
| 02. Distribuição dos adolescentes por idade nas instituições de ensino. Teresina – PI, 2017..... | 45 |
| 03. Distribuição dos adolescentes por renda familiar nas instituições de ensino. Teresina – PI, 2017..... | 46 |
| 04. Distribuição dos adolescentes anêmicos e não anêmicos por instituições de ensino. Teresina – PI, 2017..... | 48 |
| 05. Distribuição dos adolescentes anêmicos e não anêmicos por sexo. Teresina – PI, 2017..... | 49 |
| 06. Distribuição em número e porcentual do estado nutricional de adolescentes escolares, segundo sexo e instituição de ensino. Teresina – PI, 2017..... | 53 |
| 07. Distribuição dos adolescentes anêmicos e não anêmicos pelo estado nutricional. Teresina – PI, 2017..... | 54 |
| 08. Distribuição dos adolescentes anêmicos e não anêmicos pelo estado nutricional e tipo de instituição de ensino. Teresina – PI, 2017..... | 55 |
| 09. Médias dos macronutrientes e fibras com adequação do consumo alimentar dos adolescentes de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017..... | 59 |
| 10. Médias dos macrominerais e adequação do consumo dos adolescentes de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017..... | 61 |
| 11. Médias dos microminerais e adequação do consumo dos adolescentes de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017..... | 63 |
| 12. Médias dos teores de vitaminas e adequação do consumo dos adolescentes de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017..... | 65 |
| 13. Médias dos macronutrientes e fibras com adequação do consumo alimentar dos adolescentes anêmicos e não anêmicos de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017..... | 67 |
| 14. Médias dos teores de ferro e vitaminas A e C, adequação do consumo dos adolescentes anêmicos e não anêmicos de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017..... | 68 |

Lista de Quadro e Figuras

Quadros:

| | |
|---|----|
| 01. Prevalência de anemia em adolescentes no período de 2002 a 2012 em âmbito internacional, segundo diferentes autores. Teresina – PI, 2017..... | 20 |
| 02. Prevalência de anemia em adolescentes no Brasil dos últimos 10 anos. Teresina – PI, 2017..... | 20 |
| 03. Estudos nacionais de prevalência de anemia em adolescentes por macrorregião. Teresina – PI, 2017..... | 21 |
| 04. Nutrientes, funções e fontes segundo diferentes autores. Teresina – PI, 2017..... | 32 |
| 05. Pontos de corte de IMC-para-idade para crianças e adolescentes de 5-19 anos. Teresina – PI, 2017..... | 41 |
| 06. Porcentagem dos alimentos ou grupos de alimentos consumidos pelos adolescentes/escolares. Teresina – PI, 2017..... | 57 |

Figuras:

| | |
|---|----|
| 01. Número dos adolescentes pesquisados nas escolas públicas e privadas. Teresina – PI, 2017..... | 43 |
| 02. Prevalência do número de adolescentes segundo o estado nutricional. Teresina – PI, 2017..... | 47 |
| 03. Prevalência de adolescentes anêmicos e não anêmicos. Teresina – PI, 2017...50 | |
| 04: Print screen da tela de cálculo amostral de 2014. Teresina – 2017..... | 88 |
| 05: Print screen da tela de cálculo amostral de 2016. Teresina – 2017..... | 88 |
| 06. Aluno respondendo questionário Socioeconômico. Teresina – 2017..... | 98 |
| 07. Desmineralização de tubos e ponteiras. Teresina – 2017..... | 98 |
| 08. Secagem em estuda de tubos e ponteiras. Teresina – 2017..... | 98 |
| 09. Tubos com solução de Drabkin e amostra de sangue. Teresina – 2017..... | 98 |
| 10. Entrevista para preenchimento do R24h. Teresina – 2017..... | 99 |

Lista de Siglas

MS - Ministério da Saúde

OMS - Organização Mundial da Saúde

DANT- Doenças e Agravos Não Transmissíveis

IMC - Índice de Massa Corporal

IOTF - International Association for the Study of Obesity

SISVAN -Sistema de Vigilância Alimentar Nutricional

R24H - Recordatório 24 horas

PNDS/2006 - Pesquisa Nacional de Demografia da Saúde da Mulher e da Criança/2006

GRE - Gerências Regionais de Ensino

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 14 |
| 2.1 ESCOLARES NA ADOLESCÊNCIA | 14 |
| 2.2 ANEMIA FERROPROVA..... | 16 |
| 2.2.1 Características da patologia | 15 |
| 2.2.2 Epidemiologia | 19 |
| 2.2.3 Diagnóstico de anemia por deficiência de ferro | 22 |
| 2.2.4 Biodisponibilidade do ferro | 24 |
| 2.3 ESTADO NUTRICIONAL DE ESCOLARES..... | 26 |
| 2.4 CONSUMO ALIMENTAR..... | 29 |
| 3.OBJETIVOS | 34 |
| 3.1 GERAL | 34 |
| 3.2 ESPECÍFICOS..... | 34 |
| 4 METODOLOGIA | 35 |
| 4.1 TIPO E LOCAL DE ESTUDO..... | 35 |
| 4.2 DESENHO AMOSTRAL..... | 35 |
| 4.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS E INSTRUMENTOS..... | 37 |
| 4.3.1 Coleta de dados | 37 |
| 4.3.2Dados do adolescente e socioeconômicos | 37 |
| 4.3.3 Hemoglobina | 38 |
| 4.3.5 Avaliação antropométrica | 38 |
| 4.3.5.1 Avaliação do estado nutricional..... | 39 |
| 4.3.4 Consumo alimentar | 40 |
| 4.4 CRITÉRIOS ÉTICOS DO ESTUDO..... | 40 |
| 4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA..... | 40 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 41 |
| 6 CONCLUSÕES | 68 |
| REFERÊNCIAS | 69 |
| ANEXOS | 81 |

1 INTRODUÇÃO

A adolescência apresenta-se como uma etapa de transição, na qual o indivíduo evolui passando por todo um processo de maturação biopsicossocial (SILVA; TEIXEIRA; FERREIRA, 2012). Esta fase é caracterizada por crescimento e desenvolvimento acelerados, considerada assim como um período de modificações que tornam o adolescente vulnerável tanto aos déficits quanto aos excessos nutricionais (PINHO et al, 2014).

Hábitos de vida inadequados de adolescentes brasileiros têm sido caracterizados como fatores de risco para o desenvolvimento de enfermidades crônicas, e apresentam-se como marcadores de risco para obesidade, doenças cardiovasculares, hipertensão (ALVAREZ et al., 2008; RODRIGUES et al., 2009; LEVY et al., 2010) e deficiência de nutrientes (VEIGA et al, 2013).

Dentre as patologias caracterizadas por deficiência de nutrientes destaca-se a anemia nutricional, que segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), é a condição na qual o teor de hemoglobina (Hb) no sangue apresenta-se abaixo dos valores considerados normais, por carência de um ou mais nutrientes essenciais necessários a formação de hemoglobina (WHO, 2008; BORGES et al, 2009).

A anemia ferropriva ou anemia por deficiência de ferro é um dos maiores e mais graves problemas nutricionais globais, atingindo todos os estratos sociais, apesar dos indivíduos de menor nível socioeconômico apresentarem maior risco. (RIBEIRO, 2015). O levantamento de dados da prevalência de anemia em adolescentes no Brasil é escasso, contudo a partir de valores levantados em revisão de estudos regionais nos últimos anos, estima-se uma prevalência de anemia de 20% em adolescentes (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010), observando-se que na literatura consultada não existem dados sobre a prevalência de anemia em adolescentes de Teresina-PI.

Ao avaliar o estado nutricional a associação de indicadores antropométricos fornece evidências capazes de identificar deficiências nutricionais e diagnosticar o estado de saúde de um indivíduo em segmentos específicos das fases da vida. Deste modo a avaliação do estado nutricional na adolescência permite monitorar a evolução e modificações no crescimento e desenvolvimento do indivíduo (GUEDES; NETO; SILVA, 2014).

É importante ressaltar que existe outra preocupação nesta fase da vida que são os hábitos alimentares. Visto que avaliações recentes do consumo alimentar de adolescentes verificaram hábitos alimentares não saudáveis: identificaram que mais de 80% dos adolescentes tem um baixo consumo de fibras, e aproximadamente 35% apresentaram um consumo elevado de gorduras (FERNANDES et al, 2011).

A inadequação nutricional de adolescentes tem sido apontada em diversos estudos como decorrência de padrão dietético deficiente em micronutrientes como: ferro, vitamina A e cálcio (AZEVEDO et al, 2010). Sendo a maioria dos casos de anemia desenvolvida por deficiência na ingestão de alimentos ricos em ferro (BORGES et al, 2009). Diante do baixo teor de ferro presente na dieta, a biodisponibilidade também tem papel importante, ou seja, o quanto do mineral será absorvido e sua associação com alimentos facilitadores como a vitamina C e a vitamina A; e inibidores de sua absorção como fitatos, polifenóis, cálcio e fosfatos, que estejam presentes em uma mesma refeição (BORTOLINI et al, 2010).

As escolhas e hábitos alimentares inadequados da adolescência expõe esse grupo a um grande risco nutricional, onde frequentemente omitem refeições, como desjejum e jantar, além de comprometerem a qualidade das refeições, como, por exemplo, trocar o almoço por lanches (PINHO et al, 2014). Portanto o consumo alimentar é um excelente preditor do estilo de vida bem como corrobora com a definição e causas patológicas em uma população (CONCEIÇÃO et al, 2010).

Diante da lacuna de dados sobre a prevalência de anemia em adolescentes e, por ser um período da vida no qual os alimentos consumidos são pobres em ferro, ser uma fase de estirão no crescimento e pela diferença no nível socioeconômico das famílias dos adolescentes de escolas públicas e privadas, destaca-se a importância da determinação da prevalência de anemia nesta população e a comparação entre as duas redes de ensino.

Tendo em vista o exposto acima, a determinação da prevalência de anemia, a adequação do estado nutricional e consumo alimentar são de suma importância na investigação e rastreamento mais efetivo das condições de saúde-doença desta população em diferentes instituições de ensino, buscando resultados que auxiliem em condutas e políticas públicas que beneficiem a referida população.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Escolares na adolescência

A Lei nº 12.796, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispõe que escolares compreendem a fase de 6 a 17 anos (BRASIL, 1997). Concomitante a isso a adolescência segundo a OMS, corresponde à fase de transição entre a infância e a idade adulta, correspondendo a idade entre os 10 e os 19 anos, período de intensas modificações físicas, psicológicas e sociais, incluindo a maturação sexual. O início das mudanças puberais ocorrem no período entre 10 e 14 anos. Já a fase de 15 a 19 anos é marcada pelo de crescimento e de desenvolvimento morfológicos (WHO, 1995; OLIVEIRA et al 2014).

As mudanças da puberdade ocorrem em ritmo diferenciado para as meninas e para os meninos, sendo possível variabilidade dentro do mesmo grupo sexual (SCHOEN-FERREIRA et al, 2010). No sexo masculino ocorre um pico de crescimento em estatura aos 14 anos em média, ou seja entre os 12 e 16 anos esse evento é considerado normal. Após 6 meses do pico de crescimento, aproximadamente, ocorre o pico de ganho muscular que desencadeiam um aumento da capacidade metabólica e conseqüentemente aumentam as necessidades nutricionais. Enquanto que no sexo feminino o pico de crescimento é por volta dos 12 anos, sendo possível ocorrer entre 10 e 14 anos, após o pico de crescimento feminino ocorre a menarca por aumento do estradiol. Por não ocorrer produção significativa de testosterona as meninas não apresentam ganho de massa muscular elevado, porém a menarca influencia na perda de micronutrientes e assim a atenção a ingestão deve ter atenção especial (RÉ, 2011).

É na fase ainda da adolescência que ocorrem modificações significativas colocando uma sobrecarga maior de responsabilidade sobre o indivíduo, com as alterações somáticas, psicológicas e sociais (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010). Ocorrem ainda o aumento da independência, desenvolvimento da autonomia e ganho de maior liberdade no poder de decisões sobre práticas e comportamento de vida (SOUZA et al, 2011a). Frente a essa gama de modificações os adolescentes ainda estão vulneráveis a apresentar desequilíbrios nutricionais, desencadeados pelas elevadas necessidades energéticas dessa fase, desenvolvimento físico constante e vulnerabilidade as publicidades das indústrias de alimentos (CONCEIÇÃO et al, 2010).

Mensurado em diversos estudos nacionais e internacionais, os fatores de risco e de proteção comportamentais importantes para a saúde na adolescência, demonstram que o estilo de vida de adolescentes não apresenta hábitos saudáveis, incluindo alimentação com baixo consumo de frutas e hortaliças, inatividade física, oscilação no peso com dificuldade de manter o peso saudável, além de consumo de substâncias nocivas à saúde como bebidas alcoólicas e tabaco (SOUZA et al, 2011).

Ponderando sobre as necessidades nutricionais elevadas do adolescente, seu padrão alimentar irregular e estilo de vida vulnerável além de facilmente ser influenciado por convívio ou mídia, acredita-se que o rol de informações sobre alimentação e nutrição e o monitoramento do consumo alimentar identificam um comportamento de risco que possa comprometer o adequado desenvolvimento e crescimento (LEAL et al, 2010).

Neste contexto, o incentivo e atenção aos hábitos saudáveis em adolescentes é de extrema importância estratégica e tem que ser encarada com prioridade (SOUZA et al, 2011). A nutrição relaciona-se diretamente com as modificações corporais dos adolescentes, principalmente aos padrões alimentares adotados por essa faixa da população. As preferências alimentares de cada um são formuladas desde a infância através de sensações e experimentos que são oferecidos a criança através do tato, sabor e odor. Tais preferências vão construindo sensações e significados de representações físicas, sociais, psicológicas e culturais e que irão moldar o comportamento alimentar de toda uma vida (SILVA; TEIXEIRA; FERREIRA, 2012).

É na puberdade que ocorre a independência, acompanhada por um aumento em atividades fora do lar, então as experiências e hábitos adquiridos podem influenciar as escolhas. Com qualidade e horário das refeições desajustados há um aumento da ingestão de *fast foods*, doces e bebidas energéticas e associado a esse padrão há ainda a redução do laticínios, frutas e hortaliças (VALLESPER, et al 2014).

Diante de outros fatores influenciadores de comportamento, desta vez fatores socioculturais podemos destacar condição ocupacional dos pais, escolaridade materna, hábitos culturais e / ou religiosos, o papel da família e padrões de beleza (BIBILONI et al, 2010). É importante destacar que a família desempenha influência primária, sendo a primeira instituição que tem ação direta sobre os hábitos do indivíduo, na medida em que se responsabiliza pela compra e preparo de alimentos em casa, transmitindo dessa forma seus hábitos alimentares. Além da família, os

amigos, a mídia como visto anteriormente e principalmente a escola, exercem influência decisiva na formação dos hábitos alimentares e no consumo alimentar de crianças e adolescentes (ZANCUL; DAL FABRO, 2007).

Por se tratar de um país cheio de desigualdades sociais (DUNKER et al, 2009), no Brasil não se pode estudar a realidade escolar sem levar em consideração a realidade socioeconômica, nem os diferentes estabelecimentos escolares (SOARES; ANDRADE, 2006). Estudo realizado por Alves; Soares; Xavier (2013), em escolas brasileiras verificou que em geral, as escolas municipais e estaduais são aquelas com menor nível socioeconômico enquanto as federais e privadas possuem maior nível socioeconômico, apresentando as escolas com extratos sociais diferentes.

Porém o espaço escolar como área também de convivência de grande parte do tempo e constituinte e formadora de opinião apresenta-se como importante local para o desenvolvimento de programas de educação e saúde, incluindo a educação nutricional. É dentro da escola que o estudante permanece por um período considerado, estabelecendo suas primeiras interações e relações sociais, participando de experiências que possam influenciar seus hábitos alimentares. Ademais, a escola tem como dever difundir práticas adequadas que propiciem o controle de deficiências nutricionais e a redução da desnutrição e das doenças e agravos não transmissíveis (DANT) (ISSA et al, 2014).

Portanto é de extrema importância a atenção aos eventos pubertários e aos hábitos de vida, tornando o modo de vida dos escolares na fase da adolescência adequada as diversas necessidades, afim de evitar possível alteração no seu estado nutricional e seus efeitos adversos. Sendo a escola o loco mais propício à disseminação e incentivo à prática de alimentação saudável.

2.2 Anemia Ferropriva

2.2.1 Caracterização da Patologia

Anemia é a condição na qual a capacidade do organismo em carrear oxigênio (O₂), é limitada, devido ao número de células vermelhas do sangue não serem suficientes para atender as demandas fisiológicas do corpo humano, que variam de acordo com a faixa etária, sexo, situação biológica (gravidez), comportamento (tabagismo) e altitude na qual o ser humano reside (WHO, 2011).

Dados da OMS revelam que cerca de 50% dos casos de anemias nutricionais são desencadeados pela presença da deficiência do Fe ou anemia ferropriva, apesar da variabilidade desta proporção de acordo com a localidade, os grupos etários e sexo, em que os países em desenvolvimento são mais susceptíveis, e existe maior vulnerabilidade entre crianças e mulheres. E a outra metade é composta por outras anemias nutricionais, como o teor reduzido de micronutrientes importantes, incluindo ácido fólico, vitamina B12, vitamina A e ferro (Fe) desencadeiam o quadro patológico da anemia (WHO, 2007; AMARANTE et al, 2015; JORDÃO; BERNARDI; BARROS FILHO, 2009).

É importante destacar ainda que existem as anemias não nutricionais como as causadas por doenças inflamatórias como obesidade, caracterizadas por modificações na hepcidina; e doenças hemolíticas congênitas como anemia falciforme, caracterizada por formas geométricas na hemácia; e por fim a alfa e beta talassemia causadas por redução ou ausência do grupo globina (VIEIRA; FERREIRA, 2010; MATOS et al, 2015; VILLARROEL; ARREDONDO; OLIVARE, 2013).

No organismo a origem do ferro pode ser tanto endógena quanto exógena. A primeira origem advém da ruptura das hemácias que liberam no organismo cerca de 27mg de Fe, que são prontamente aproveitados pelo organismo. Já a origem exógena, a mais facilmente mensurada e controlada, é proveniente da dieta (LEMOS et al, 2012). Apesar desta distinção, de modo geral, apenas uma pequena quantidade de Fe é absorvida pelos enterócitos da parede intestinal (MACHADO et al, 2016). A maior parte do Fe está ligada à Hb, assim a fagocitose e degradação das hemácias, já citada como fonte endógena de Fe, representam uma importante fonte de Fe (AMARANTE et al, 2015).

Abrindo o leque para o papel do Fe no organismo, o Fe é dentre os minerais disponíveis na natureza e importantes para o consumo humano, um mineral que possui importância significativa nos processos biológicos no corpo, sendo o seu papel no transporte de oxigênio já bem esclarecido na literatura (MACHADO et al, 2016). Fato elucidado pela seguinte sucessão de eventos: a deficiência de Fe provoca uma redução na concentração Hb sanguínea, comprometendo o transporte de O₂ para os tecidos (AMARANTE et al, 2015).

Deste modo a deficiência de Fe pode progredir em três fases distintas. A primeira fase (depleção de ferro), nos casos em que a oferta de ferro na dieta é insuficiente, com redução dos depósitos no corpo, caracterizada por redução de

ferritina sérica, sem alterações funcionais. Ao persistir esse desequilíbrio, é instaurada a segunda fase (eritropoiese por deficiência de ferro), onde ocorre a redução do ferro, saturação baixa da transferrina e elevação da protoporfirina livre de eritrócitos, com aparecimento do baixo rendimento no trabalho e alterações cognitivas. Na evolução para a terceira fase e última (anemia propriamente dita) os teores de Hb caem abaixo dos padrões e é caracterizada pelo aparecimento de microcitose e hipocromia (SOARES et al, 2017).

A anemia ferropriva instaurada nos primeiros anos de vida acarreta consequências por toda a vida como o atraso no desenvolvimento psicomotor, alterações de comportamento (AMARANTE et al, 2015) e consequentemente no rendimento escolar. Apesar de outros estudos apontarem que o inadequado transporte de oxigênio aos tecidos, em virtude da anemia, compromete em qualquer que seja o ciclo de vida, o metabolismo energético, a produção de hormônios tireoidianos, a regulação da temperatura corporal, a diferenciação celular, o crescimento, o desenvolvimento neuropsicomotor, a competência imunológica, a absorção, a biotransformação, a capacidade de realizar trabalho e o desempenho cardíaco (VIEIRA; PEREIRA, 2010; FERRAZ, 2011).

Ainda outros sintomas podem ser observados como alterações de humor, menor tolerância ao exercício, fadiga, dificuldade de concentração, que podem afetar a capacidade de aprendizagem de crianças e adolescentes. Além disso, a deficiência desse micronutriente pode causar o comprometimento da imunidade celular, reduzir apetite, levar a comportamentos alimentares perversos, dores de cabeça, tontura, tez e mucosas pálida e distúrbios gastrointestinais (MENDONÇA et al, 2014).

Diversos fatores, isoladamente ou em associação, têm sido apontados como causas da anemia, dentre eles a deficiência de ferro tem se destacado como principal motivo para o desenvolvimento da doença em todo o mundo, embora existam outras causas nutricionais relacionadas com a mesma (WHO, 2008). Embora isso afete todos os estratos sociais e áreas geoeconômicas, a anemia também é associada às condições sociais e ambientais inadequadas (FUJIMORI et al, 2014).

Assim a anemia ferropriva pode ser de origem secundária estando associada ao baixo nível socioeconômico, as condições deficitárias de saneamento, dificuldade de acesso aos serviços de saúde e a elevada prevalência de doenças infecto parasitárias, principalmente as que provocam perdas sanguíneas crônicas, também se constituem determinantes desta anemia (AMARANTE et al, 2015).

Analisando especialmente a deficiência na adolescência, um dos fatores que pode induzir a anemia ferropriva é o tão falado crescimento e desenvolvimento acelerados, porque é nesse período que as quantidades de ferro consumidas pelo corpo se tornam maiores, diante de uma elevada necessidade do mineral a ser incorporado à massa muscular (SANTOS JUNIOR et al, 2014). A anemia ferropriva nesta fase da vida é uma condição complexa, em que vários fatores podem estar envolvidos, além daqueles de natureza biológica e nutricional, que são nomeadamente as alterações psicológicas, bem como influências sociais e culturais (imagem corporal, entre pares e influências da mídia) (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010).

Esta fase da vida é marcada por intensas mudanças fisiológicas (perda de sangue menstrual em meninas e aumento da massa muscular principalmente em meninos, decorrente do estirão puberal de crescimento e desenvolvimento biológico), o que pode influenciar o nível de ferro no organismo (SANTOS JUNIOR et al, 2014).

Levando-se em consideração os aspectos socioeconômicos, os custos da anemia vão desde o aumento dos gastos públicos e privados em saúde; redução da produtividade, com perdas econômicas significativas nos países onde há alta prevalência da doença; alcançando até mesmo consequências sociais, em virtude do aumento da mortalidade materna, fetal e neonatal, deterioração da qualidade de vida e redução nas taxas de sobrevivência (BATISTA FILHO, 2008; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2010). Assim, em uma população como a brasileira, tanto os estoques de ferro quanto a anemia são temas de relevante preocupação (SOARES et al, 2017).

A anemia pode ocasionar uma série de consequências prejudiciais principalmente nas fases de desenvolvimento, além de causar prejuízos aos indivíduos também traz consequências sociais para o Estado, afetando o crescimento principalmente de países em desenvolvimento. Vários fatores podem ser determinantes ao aparecimento dessa deficiência, portanto a investigação minuciosa e o diagnóstico precoce podem impedir o surgimento destas consequências.

2.2.2 Epidemiologia

A anemia ferropriva é considerada problema de saúde pública nos países em desenvolvimento, porém também ocorre em países desenvolvidos. Sendo a

carência nutricional considera de maior magnitude e que engloba todos os segmentos sociais (BRASIL, 2013).

No Quadro 1, é apresentado o panorama internacional da prevalência de anemia, reforçando a patologia como uma pandemia.

Quadro 01: Prevalência de anemia em adolescentes no período de 2002 a 2012 em âmbito internacional, segundo diferentes autores. Teresina-PI, 2017.

| Autor | Local | População | Prevalência |
|--|--|---------------------------|------------------------------|
| Massawe et al (2002) | Tanzânia | Adolescentes > 12 anos | 75,5% |
| CDC(2002) | Jamaica | 12- 15 anos | 25% |
| Soekarjoet al (2004) | Indonésia | 12-15 anos | 26% meninas e 11% meninos |
| De la Cruz- Góngora (2013) em 2006 | México | 12 – 17 anos | 9,2% |
| Leal et al (2008) | Chile | 12 – 20 anos | 39,29% |
| Ortega et al (2009) | Venezuela | 14 -19 anos | 48,6% |
| Moreira (2010) | Portugal | 12 – 17 anos | 2,6% |
| Ferrari et al (2011) | Países da Europa (Grécia, Espanha, Itália, França, Alemanha e Áustria) | 12-17 anos | 17,6% |
| De la Cruz- Góngora (2013) em 2012 | México | 12 – 17 anos | 5,6% |

Os dados mais recentes da OMS, Who (2015), demonstram que a anemia em 2011 atingia aproximadamente 800 milhões de crianças e mulheres. A maior prevalência foi em crianças (42,6%) e a menor prevalência em mulheres não grávidas (29,0%). Além disso, a prevalência global de anemia para gestantes foi de 38,2% e para todas as mulheres em idade reprodutiva de 15 – 45 anos foi de 29,4%.

Segundo Granito; Pitta e Carneiro (2010), em países desenvolvidos a prevalência varia de 4,3% a 20% na população em diferentes estágios da vida dependendo do sexo e idade. Já em países em desenvolvimento estes valores podem variar entre 20 e 48%.

As concentrações séricas de hemoglobina e as prevalências de anemia variaram de acordo com as regiões e países. Em 2011, as regiões do Sudeste Asiático, do Mediterrâneo Oriental e da África do Sul da OMS tiveram as concentrações de hemoglobina mais baixas e a prevalência de anemia maior na população em geral (WHO, 2015).

Comparando o consenso da comunidade científica brasileira que estima uma prevalência de 20% em adolescentes (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010). com valores de outros países latino americanos também subdesenvolvidos, tem-se no Brasil um valor inferior ao relatado por Leal et al (2008) em de 39,35% no Chile, e Ortega et al (2009) na Venezuela de 48,6% (Quadro 1).

No Brasil, a partir de um levantamento de dados dos últimos dez anos verificou-se que a prevalência de anemia em adolescentes varia de 10,4% sendo a menor prevalência verificada, a 24,5% a maior (Quadro 2).

Quadro 02: Prevalência de anemia em adolescentes no Brasil dos últimos 10 anos. Teresina-PI, 2017.

| Autor | Local | População | Prevalência |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Santos; Amancio; Oliva (2007) | São Paulo – SP | Escolares de 7 a 15 anos | 24,4% |
| Borges et al (2009) | Salvador – BA | Alunos do 2º Grau ou mais. | 24,5% |
| Mariath et al (2010) | Itajaí – SC | 10 a 20 anos | 19,3% |
| Klinger et al (2013) | Santa Cruz do Sul – RS | 10 a 17 anos | 15,9% |
| Mendonça (2013) | Recife – PE | 13 a 18 anos | 10,3% |

De forma similar ao que ocorre mundialmente, no Brasil a ocorrência de anemia também apresenta-se distribuída em todas as macrorregiões brasileiras. No

Quadro 3, apresenta-se a prevalência de anemia em adolescentes nas macrorregiões brasileiras, e revela que esta varia de 4% a 41,3%.

Quadro 03: Estudos nacionais de prevalência de anemia em adolescentes por macrorregião. Teresina-PI, 2017.

| Autor | Local | População | Prevalência |
|---------------------------------------|---------------------|------------------|--------------------|
| Região Norte | | | |
| Lima (2002) | Manaus - AM | 10 – 18 anos | 15% |
| Nunes et al, (2008) | Manaus - AM | 14 -18 anos | 18,5% |
| Região Nordeste | | | |
| Brito et al (2003) | Jequié - BA | 15 a 17 anos | 28,7% |
| Caldas et al (2006) | Natal – RN | 10 a 18 anos | 12,3% |
| Região Centro-Oeste | | | |
| Santana et al (2014) | Goiânia - GO | 0 a 14 anos | 4% |
| Rezende et al (2014) | Caldas Novas- GO | 0 a 14 anos | 16% |
| Região Sudeste | | | |
| Iuliano; Frutuoso; Gambardella (2004) | São Paulo - SP | Média 12 anos | 11% |
| Santos; Amancio; Oliva (2007) | São Paulo - SP | 7 – 15 anos | 24,4% |
| Região Sul | | | |
| Miglioranza et al (2002) | Londrina, PR | 7-14 anos | 41,3% |
| Mariath <i>et al.</i> (2006) | Camboriú - SC | 10 – 18 anos | 31,2% |
| Mariath <i>et al.</i> (2010) | Itajaí – SC | 5 -15 anos | 26,4% |

De acordo com a Distribuição do Pesquisa Nacional de Demografia da Saúde da Mulher e da Criança/2006 (PNDS/2006), a distribuição geral de prevalência e anemia nas macrorregiões brasileiras apresentam-se da seguinte forma: Norte

47,2%, Nordeste 31,3%, Centro-oste 15%, Sudeste 17,7% e Sul 20,9%. Apresentando maior prevalência em áreas com maior prevalência de baixa renda como Norte e Nordeste (MENDONÇA, 2013).

Por não ser grupo de risco para anemia pela classificação da OMS, os adolescentes não têm levantamentos tão frequentes para deficiência de ferro. Porém diante das prevalências verificadas concomitante ao consenso nacional para anemia essa investigação faz-se necessária.

Além disso a partir de estudos em Teresina como o de Souza Filho et al (2011), que verificaram em gestantes uma prevalência de 27,2%, e Marques et al (2015), em mulheres universitárias de instituições públicas e privadas de 18-45 anos, verificaram uma prevalência elevada de anemia de 79%, maior do que na população feminina em geral, sugerem uma investigação que levante dados sobre a prevalência em adolescentes.

Deste modo o acompanhamento dessa prevalência em regiões específicas do país revela dados que fornecem um diagnóstico atual da situação de saúde desse grupo. Principalmente em Teresina onde não foi verificado nenhum estudo nessa faixa etária nos últimos 10 anos.

2.2.3 Diagnóstico de Anemia por Deficiência de Ferro

A abordagem diagnóstica baseia-se em três pontos: história completa, enfocando os possíveis sinais e sintomas; exame físico detalhado, considerando o estadiamento sexual do paciente, e exames laboratoriais. As manifestações clínicas em decorrência da anemia caracterizam as repercussões da capacidade de transporte de O₂ reduzida, que ocasionam os sinais e sintomas de acordo com o progresso da anemia: palidez cutâneo-mucosa, fraqueza muscular, claudicação intermitente, tonturas, zumbido, retardo no crescimento, anorexia, sinais de insuficiência cardíaca, alterações do humor e da função cognitiva, comprometendo a aprendizagem e o desenvolvimento escolar, maior susceptibilidade as infecções e diminuição do desempenho físico que auxiliam no diagnostico (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010).

No entanto, é essencial a existência de exames laboratoriais para o diagnóstico preciso (MENDONÇA et al, 2016). Estudo esclarecem que os indicadores caracterizam a deficiência de Fe de forma diferente no organismo, variando conforme

os pontos de corte para cada indivíduo de acordo com o sexo e faixa etária (CAMARGO et al, 2013).

A diversidade de dados obtidos na avaliação laboratorial é fornecida pelo hemograma completo como a contagem de eritrócitos, que caracteriza anemia quando for inferior a 3,9 milhões/mL associado ao valor de Hb reduzido, inferior a 12g/dL em adolescentes, e hematócrito (Ht) inferior a 33% auxiliam na confirmação do diagnóstico. Ainda existem os índices hematimétricos como volume corpuscular médio (VCM) baixo, coeficiente de variação do volume eritrocitário (RDW) aumentado e reticulocitopenia (< 0,5%) que sugerem deficiência de ferro. E por fim para diagnóstico de ferropenia a saturação de transferrina é um índice sensível, classificando-a quando inferior a 16%. Entretanto a ferritina é o indicador mais precoce de ferropenia quando em níveis inferiores a 12 ng/mL (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010).

Diante de uma gama de testes laboratoriais que se propõem a avaliar os níveis e comportamentos do ferro em possíveis distúrbios de seu metabolismo (GROTTO, 2010), a concentração de Hb é considerada pela OMS, o indicador mais fidedigno para estudos epidemiológicos e para fins de controle da prevalência em populações (MENDONÇA et al, 2014). É válido ressaltar que a OMS ainda define o diagnóstico da anemia para crianças de 5 anos e gestantes, com níveis de hemoglobina inferiores a 11g/dl. Oscilando esse valor dependendo da faixa etária da seguinte forma para crianças de 5 a 11 anos, o diagnóstico é feito quando a hemoglobina é menor que 11,5g/dl; para adolescentes de 12 a 14 anos e para mulheres não grávidas abaixo de 12g/dl; e, finalmente, para adultos do sexo masculino acima de 15 anos, abaixo de 13 g/dl (WHO, 2015).

Como a distribuição do Fe tem uma dinâmica própria, esse mineral pode ocupar diferentes compartimentos, que são interligados, mas que podem, didaticamente, ser avaliados separadamente. Esses compartimentos são: estoque, transporte e funcional, e são afetados sequencialmente à medida que o déficit de Fe corpóreo progride. Inicialmente há uma queda do Fe em estoque, seguida pela deficiência no transporte e, finalmente, redução no compartimento eritroide ou funcional (GROTTO, 2010).

É de forma gradual e progressiva que ocorre a carência de ferro no organismo, deste modo os três estágios da deficiência de ferro apresentam parâmetros hematológicos e bioquímicos diversos para indivíduos ou populações. O diagnóstico no estágio inicial (deficiência de ferro), onde tem efeito marcador a

redução dos estoques de ferro no organismo, é realizado por meio de dosagem de ferritina sérica, sendo inferior a 15 ng/mL é atribuída à anemia por deficiência de ferro, e são superiores a 100 ng/mL praticamente excluem essa possibilidade mesmo na presença de doença inflamatória ou doença hepática. O segundo estágio de deficiência de ferro, marcado por transporte de ferro reduzido, nesse estágio os níveis de ferro sérico estão reduzidos e a capacidade de ligação do ferro ocorre de forma aumentada, assim a saturação de transferrina é um bom marcador desse estágio. E por fim o terceiro estágio, em que a quantidade insuficiente de ferro compromete a produção de hemoglobina, e é instaurada a anemia propriamente dita, assim o melhor marcador é o teor de hemoglobina (AMARANTE et al, 2015).

Além de realizar o diagnóstico com o marcador adequado, ainda são necessárias algumas outras precauções. O ferro sérico está sujeito a algumas variáveis que devem ser consideradas na obtenção dos dados. Estão relacionadas principalmente a procedimentos técnicos, como contaminação durante a colheita sanguínea, transporte do material, armazenamento ou realização do teste em meio com resíduos metálicos (GROTTO, 2010).

A partir da análise de Hb, o diagnóstico de anemia pode ser confirmado ou não. O cuidado nos processos práticos do diagnóstico e a escolha correta do marcador a ser utilizado são de extrema relevância em produzir resultados confiáveis. Entretanto além do diagnóstico adequado afim de buscar possíveis fatores para a deficiência de ferro, faz-se necessário a associação deste diagnóstico com outros fatores que possam estar associados a etiologia da doença, com o estado nutricional e padrão alimentar, da população em estudo.

2.2.4 Biodisponibilidade do Ferro.

A porção do ferro presente em um alimento ou refeição que é metabolizada pelo organismo é denominada biodisponibilidade. Sendo esta influenciada por diversos fatores tais como o teor de ferro da dieta, fatores que elevam a biodisponibilidade e fatores anti-nutricionais que inibem a biodisponibilidade (BRIGIDE; CANNIATTI-BRAZACA, 2009).

A classificação de um alimento fonte é baseada na Resolução 54/2012 da Anvisa do dia 1º de janeiro de 2014, que declara como alimento fonte de vitaminas e

minerais aquele que contém no mínimo 15% da Ingestão Diária Recomendada em 100g ou 100mL em pratos preparados conforme o caso (ANVISA, 2014).

São alimentos considerados fonte de ferro os de origem animal como carne bovina, fígado e miúdos, aves, suínos, peixes, mariscos e ovos, além dos alimentos de origem vegetal como hortaliças folhosas verde-escuras e leguminosas, como o feijão, grão-de-bico e lentilha (SATO et al, 2010; BRASIL, 2013).

Assim destaca-se ainda que o ferro obtido através da dieta, apresenta-se nas formas orgânica (ferro heme) e inorgânica (ferro não-heme). O mais biodisponível é o Fe heme, contido nas carnes e em produtos de origem animal. Em contrapartida o Fe não-heme é menos biodisponível, tem origem vegetal, presente principalmente nos folhosos verde escuro como agrião, couve, espinafres, entre outros (LOPES et al, 2015).

A absorção da dupla forma de Fe, ocorre de forma diferenciada. O heme tem absorção independente de outros componentes da dieta, e sofre poucas influências de facilitadores ou inibidores contidos na alimentação. Esse fenômeno se deve a forma de apresentação do Fe heme, cujo o mesmo encontra-se na forma iônica Fe^{2+} (ferroso), sendo solúvel no pH alcalino do intestino, facilitando sua absorção. Em oposição o Fe não-heme, apresenta-se na forma oxidada Fe^{3+} (férico), sendo menos solúvel, além de sua absorção ser dependente do estado nutricional e dos outros componentes da dieta (LEMOS et al, 2012).

Diante da baixa biodisponibilidade do ferro não-heme, a ingestão na mesma refeição de alimentos facilitadores é recomendada. Destaca-se os alimentos facilitadores como os ricos em vitamina C, contida em frutas cítricas como laranja, acerola, limão e caju, e ainda os ricos em vitamina A, contida em mamão, manga, abóbora e cenoura (BRASIL, 2013).

Recomenda-se ainda restrição na ingestão dos inibidores da absorção deste mineral como ácido fítico presente em nozes, feijões e grão, compostos polifenóis como chás, café, cacau e vinho, os oxalatos, fosfatos, proteína do leite, zinco (LEMOS et al, 2012).

Frente aos hábitos alimentares inadequados e uma elevada prevalência de anemia principalmente nos grupos de risco como crianças e gestantes, o Ministério da saúde propôs em 2002, o Programa de Fortificação de Farinhas de Trigo e de Milho com Ferro e Ácido Fólico, que dispõe a determinação aos fabricantes que adicionem um de 4,2mg de ferro e 150mcg de ácido fólico para cada 100g de farinha de trigo e

de milho produzidas para consumo, que tornou-se um importante aliado para prevenção de anemia em população de baixa renda (SATO et al, 2010).

Deste modo verificar o consumo de alimentos fonte de ferro, facilitadores e inibidores da absorção, além dos alimentos fortificados, é importante para identificar as possíveis causas da deficiência de ferro na população.

2.3 Estado nutricional de escolares

Segundo o Ministério da Saúde (MS), o EN adequado consiste no equilíbrio entre consumo de nutrientes e gasto energético, afim de suprir os requerimentos nutricionais diários do indivíduo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). A avaliação nutricional de crianças, jovens, adultos e idosos consiste em um preditor de utilidade para saúde pública (COSTA et al, 2013).

O EN inapropriado do adolescente é o efeito cumulativo de inadequações nutricionais que ocorreram na infância somado aos que se seguem na adolescência (ADESINA et al, 2012). Sendo este um instrumento básico para avaliar a necessidade ou não da utilização de intervenção alimentar. Além disso interfere no desenvolvimento cognitivo adequado das primeiras fases da vida, portanto o EN adequado, é fator crítico na promoção de saúde e prevenção de doenças (BRASIL, 2007).

A mensuração do EN é obtida a partir da antropometria, ciência essa caracterizada por estudar os caracteres mensuráveis do corpo humano, particularmente as mensurações do tamanho, forma e composição corporal (SILVA et al, 2011). Sendo o principal critério de monitoramento e acompanhamento do EN os índices antropométricos, que são utilizados como parâmetro para obter dados indicadores sensíveis. Entretanto para aferição de dados com confiabilidade satisfatória é de extrema importância a capacitação e motivação da equipe na realização da tarefa, bem como também a disponibilidade de equipamentos de qualidade, interferem em um resultado fidedigno (LIMA et al, 2010).

O índice antropométrico mais utilizado para classificar crianças e adolescentes é o Índice de Massa Corporal (IMC). Esse índice é a relação entre as variáveis peso e estatura (ADESINA et al, 2012), por meio da relação peso, expresso em quilogramas, dividido pela altura, em metros, ao quadrado: $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (metros)}$ (GOMES; ANJOS; VASCONCELLOS, 2010).

O IMC foi apresentado pela primeira vez como medida sensível para avaliação nutricional de adolescentes em 1997, pelo *Internacional Obesity Task Force* (IOTF) (COSTA et al, 2013). Capaz de avaliar o estado nutricional como medida mais razoável para fins de comparação de estudos internacionais sobre prevalência de excesso de peso e obesidade em adolescentes, porém com limitações, diante do fato de que este não avalia a composição corporal, não dimensionando se a alteração no peso é por elevado teor de gordura, massa magra, massa óssea ou água (GOMES; ANJOS; VASCONCELLOS, 2010).

Gomes; Anjos e Vasconcellos (2010), em uma revisão de literatura ainda verificaram que apesar de não indicar a composição corporal, o IMC possui facilidade de associação estatística para certificarem os dados, correlaciona-se com indicadores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis como hipertensão arterial, além de associar-se com morbidade em fases mais tardias. E diante da facilidade de obtenção das variáveis são vantagens suficientes para utilização do IMC como indicador do EN em estudos epidemiológicos.

Na adolescência ainda existe um fator importante para avaliação do EN, pois a variável idade deve ser considerada, visto que cada faixa etária apresenta variabilidade em suas recomendações. A primeira curva de crescimento que levou em consideração a idade de 0 a 18 anos, foi estabelecida em 1977, pelo Centro Nacional para Estatísticas de Saúde dos Estados Unidos, sendo parâmetro para este país, e posteriormente adotada pela Organização Mundial de Saúde (OMS). As curvas parâmetro para crianças e adolescentes apresentadas foram as seguintes: Estatura para a Idade (E/I), Massa Corporal (peso) para a Idade (MC/I) e Massa Corporal para a Estatura (MC/E) de duas formas: em valores z (medida-média/desvio-padrão) e em percentis (NCHS, 1977).

Contudo, a utilização dados antropométricos para avaliação do estado nutricional envolve mais fatores de interferência e confundimento em adolescentes. A complexidade é consequência das dimensões corporais relacionadas e da grande variabilidade do crescimento, além do próprio estado nutricional do adolescente, do desempenho do crescimento nas idades anteriores e dos fatores hormonais relacionados à maturação sexual (MORI et al, 2007).

Assim diversas limitações das curvas apresentadas foram detectadas. Problemas relacionados à coleta de dados, à apresentação das curvas (limites de estatura utilizados) e aos critérios de seleção das unidades que foram investigadas.

Após a verificação de que a transição nutricional estava instaurada, verificando o aumento do excesso de peso, a abordagem na avaliação nutricional também sofreu alterações pertinentes a nova fase vivida. O referencial populacional para avaliação de crianças e adolescentes transita em uma nova padronização diante dos dados dos ciclos das pesquisas nacionais americanas realizadas, onde o IMC passou a ser associado para idade (GOMES; ANJOS; VASCONCELLOS, 2010).

Por falta de padronização internacional e por indicação do MS, até 2002, o Brasil utilizava o E/I para verificar o EN de adolescentes (BRASIL, 2004). Desde 2002 então, a recomendação internacional da utilização do IMC como indicador do estado nutricional e distúrbios associados – documentada em 1995 pela OMS passou a ser utilizada pelo Sistema de Vigilância Alimentar Nutricional (SISVAN) (GOMES; ANJOS; VASCONCELLOS, 2010). E somente em 2006, a OMS publicou as novas curvas para crianças e adolescentes (5 – 19 anos), levando em consideração o IMC, idade e sexo também sendo o parâmetro internacional atualmente aceito para classificação do EN de crianças e adolescentes (WHO, 2006).

Classificações de IMC para a idade levando em consideração o sexo classificam o indivíduo quanto ao risco de estar acima do peso ou abaixo do peso. Assim esse método identifica populações ou indivíduos que estão com o peso alterado com base na idade e sexo (ADESINA et al, 2012).

O crescimento na infância apresentado em gráficos consiste em um verdadeiro indicador básico para avaliar o bem-estar de crianças e adolescentes (COSTA et al, 2013). Baixo IMC para idade na adolescência pode resultar em maturação ou puberdade tardia, redução da força muscular e capacidade de trabalho além de uma densidade óssea reduzida ao atingirem a senilidade. Em contrapartida o excesso de peso também fornece riscos acentuados para o desenvolvimento de pressão arterial elevada, síndrome metabólica, Diabetes Mellitus (tipo 2) e distúrbios psicológicos. Inerente a ambas as classificações o status dos micronutrientes pode ser alterado resultando em reduzidos teores de ferro, ácido fólico ou vitamina B12 por exemplo (BEST et al, 2010).

As medidas antropométricas estabelecem uma predição dos valores de prevalência e da gravidade de distúrbios nutricionais, portanto é um método importante tanto no diagnóstico da desnutrição quanto da obesidade. Por ser um procedimento prático, de manuseio relativamente simples, não invasivo, viável, confiável, de baixo custo, apresenta-se como um parâmetro viável. E ainda são

capazes de verificar que privação e excesso podem coabitar em um mesmo espaço, como entre membros de uma mesma casa, por exemplo (MORI et al, 2007).

O momento epidemiológico vivido atualmente no Brasil, aponta para a necessidade da obtenção de conhecimento, classificação e monitoramento do estado nutricional de forma prévia, principalmente relacionado ao crescimento do excesso de peso e obesidade no país (GOMES; ANJOS; VASCONCELLOS, 2010).

Assim, a obtenção de dados antropométricos apropriado para avaliação de adolescentes, permitem uma avaliação fidedigna do ponto de vista nutricional, facilitando a identificação de alterações no desenvolvimento e identificação de distúrbios nutricionais, além de proporcionar intervenções precoces melhorando o estado de saúde desta população tanto na adolescência como na fase adulta.

2.4 Consumo Alimentar

O perfil do padrão alimentar brasileiro vem sofrendo alterações desde a década de 90 (SOUSA et al, 2013). Esse fenômeno de mudança de hábitos alimentares aliado a modificações do estado nutricional que ocorrem ao longo do tempo em todo o mundo ou em uma determinada região é denominado transição nutricional. E ainda esse processo envolve o aumento do risco às doenças desencadeadas por uma má alimentação, tornado esse fenômeno preocupante (PINHO et al, 2014).

A transição nutricional abrange diferentes classes sociais e faixas etárias. A situação atual é caracterizada principalmente por substituição dos déficits de peso surgindo o aumento do sobrepeso e obesidade. Substituindo assim a prevalência de desnutrição, que era preponderante em regiões com menor poder aquisitivo, sendo atualmente verifica a desnutrição e excesso de peso em todas as regiões, independente de classe social ou faixa etária (COLEONE et al, 2017).

Nos países subdesenvolvidos a transição nutricional se torna clara a partir da relação positiva dos fatores preponderantes como renda da população e a prevalência da obesidade e suas comorbidades. Um dos fatores desencadeadores dessa transição é o já citado aumento do poder aquisitivo, além da maior disponibilidade de alimentos industrializados, que são estimuladores do desequilíbrio de nutrientes e chamam ao consumo pela facilidade de preparo ou imediata ingestão (PINHO et al, 2014).

Nesse processo de transição a população tem adotado uma dieta com elevada proporção de gorduras saturadas, carboidratos simples e com baixo teor de carboidratos complexos, fibras, vitaminas e minerais, caracterizando um modelo ocidental de alimentação. Esse padrão ainda evidencia dois cenários distintos em que a dieta conta com excessos e déficits nutricionais (SOUSA et al, 2013). Diante dessas mudanças da alimentação da população em geral destacamos um grupo vulnerável, os adolescentes, que estão mais susceptíveis ao desequilíbrio do balanço energético, pelas elevadas necessidades energéticas e de nutrientes, e por maior vulnerabilidade à influencias modais e publicitárias (CONCEIÇÃO et al, 2010).

Por esses fatores característicos da adolescência são comuns os hábitos alimentares desregrados, com excesso de refrigerantes, açúcares e lanches do tipo *fast food*, somado a um baixo consumo de fibras e cálcio. Esse padrão alimentar desregrado é preocupante principalmente porque pode desencadear o excesso de peso e a maior probabilidade de desencadear doenças crônicas não transmissíveis(DCNT) como diabetes, hipertensão arterial, obesidade e dislipidemias na vida adulta (LEAL et al, 2010; BUENO; CZEPIELEWSKI, 2010).

Estudos revelam que o consumo de “calorias vazias”, caracterizadas como calorias provenientes de gordura sólida e açúcar adicionado, é destacado como importante fator para obesidade nas primeiras fases da vida. Estima-se que o consumo de calorias vazias é cerca de 40% do total de calorias consumidas por crianças e adolescentes (2-18 anos) nos Estados Unidos (MÁSSE et al, 2014).

Em nosso país, os hábitos alimentares entre os adolescentes têm sido caracterizados pelo alto consumo de alimentos e bebidas ultraprocessados, que são ricos em gorduras, açúcares, sódio e gorduras trans (TAVARES et al, 2014; VIEIRA et al, 2017), dentro dessa gama de processados ainda destaca-se a crescente disponibilidade de *fast foods* caracterizada por uma elevada densidade energética e estímulo ao consumo de grandes porções (BRAITHWAITE et al, 2014). Concomitante a isso como agravante ainda destaca-se o baixo consumo de frutas e hortaliças (TAVARES et al, 2014; VIEIRA et al, 2017).

Segundo Veiga et al (2013), adolescentes são susceptíveis ainda a deficiências de micronutrientes, visto que a demanda aumenta nesta fase da vida para atender o crescimento intenso, especificamente como ferro, cálcio, zinco e vitaminas A, C, D, E e do complexo B. Um estudo realizado em São Paulo por Verly Junior et al (2011), demonstrou uma proporção elevada de adolescentes com idades de 14 a 18

anos que apresentaram inadequação no consumo de magnésio e de vitaminas A, B6, C e E.

E para o desenvolvimento adequado do adolescente existem nutrientes com funções importantes, assim conhecer suas funções e fontes (Quadro 4), contribuem para elucidar e solucionar agravos de saúde (VEIGA et al 2013).

Portanto a qualidade da alimentação é primordial para garantir a oferta adequada dos nutrientes. Somente uma alimentação variada com grupos variados: energéticos, construtores e reguladores, além de uma alimentação colorida, é adequada para suprir os nutrientes necessários ao crescimento e saúde adequados. Alimentos como leites e derivados, ovos, leguminosas, vegetais folhosos, frutas, cereais, são citadas como primordiais para atingir as necessidades de vitaminas e minerais dos adolescentes (COUTINHO et al, 2007).

Há evidências de que os hábitos alimentares adquiridos durante a infância influenciam a saúde durante a adolescência e na vida adulta. É nos primeiros anos de vida que o comportamento alimentar é estabelecido e tende a mostrar estabilidade em longo prazo (FILHO et al, 2014). De posse da informação que a alimentação e a nutrição são requisitos básicos para construção de promoção da saúde, e crescimento e desenvolvimento com qualidade (COUTINHO et al, 2007), abre-se a prerrogativa de monitorar o consumo alimentar afim de identificar a necessidade de intervenções precoces durante a infância, no intuito de promover uma melhor qualidade de vida durante a adolescência e a fase adulta (FILHO et al, 2014).

Deste modo a avaliação do consumo alimentar tem sido de elevada relevância para avaliar as situações de risco alimentar específico (FERREIRA et al, 2015). Assim os inquéritos dietéticos são valiosos instrumentos para identificar pontos de risco na alimentação humana ou indicadores que avaliam a magnitude de inadequações alimentares (LEITE et al, 2013).

No consumo alimentar de indivíduos ou populações sadias destaca-se como principal característica a variabilidade na dieta, construindo-se como os diferentes alimentos existentes no consumo entre indivíduos denominada variabilidade interindividual; e quando o consumo de diferentes alimentos a cada dia ou seja no dia-a-dia é denominada uma variabilidade intraindividual. Essa variabilidade influencia a estimativa do consumo, mas um dos maiores interferentes nesse processo são as variações que ocorrem no próprio momento de obtenção dos dados, como a

dificuldade de obter informações que depende de relatos do indivíduo até a compilação dos dados (BUENO; CZEPIELEWSKI, 2010).

Quadro 04: Nutrientes, funções e fontes segundo diferentes autores. Teresina-PI, 2017.

| Nutrientes | Função | Fontes |
|-----------------------------------|---|--|
| Carboidratos (Giannini, 2007) | São as principais fontes de energia. | Pão integral, arroz integral, macarrão integral, frutas em geral. |
| Proteínas (Giannini, 2007) | Auxiliam no crescimento de novos tecidos, importantes para o bom desenvolvimento corporal | Carnes bovinas, suínas, caprinas, vísceras, leite e derivados. |
| Lipídeos (Giannini, 2007) | Absorção de vitaminas lipossolúveis e produção de hormônios | Óleo de oliva, castanhas e abacate. |
| Vitamina A LEAL et al, 2010) | Lipossolúvel, é essencial para saúde ocular e para o crescimento e desenvolvimento ósseo. | Frutas e Vegetais alaranjados: mamão, manga, abóbora e cenoura. |
| Magnésio (SEVERO et al, 2015) | Importante no metabolismo da glicose, na síntese de proteínas e regulador fisiológico da função hormonal. | Cereais integrais, vegetais folhosos verdes, espinafre, nozes, frutas, leguminosas e tubérculos. |
| Potássio (BATISTA et al, 2014) | Atenuante na hipertensão arterial, na resistência à insulina e em suas comorbidades. | Abacate, banana, frutas cítricas e secas, leguminosas, vegetais e grãos integrais |

O Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h), consiste em um inquérito alimentar caracterizado por obtenção de dados sobre a ingestão de alimentos de forma verbal, descrevendo os alimentos e bebidas consumidos nas últimas 24h

anteriores a consulta, inclusive as informações sobre modo de preparo, marcas de produtos, peso e tamanho das porções, em gramas, mililitros ou medidas caseiras (BUENO; CZEPIELEWSKI, 2010).

A utilização do R24h apresenta como vantagem a rápida aplicação, é relativamente mais barato e de recordação de período imediato, condições favoráveis a uma maior participação. Outra vantagem é o fato de não necessitar que a população em estudo seja alfabetizada, e destaca-se por ser o método que menos influencia alterações no comportamento alimentar, já que a informação é coletada após o fato (FISBERG, MARCHIONI, COLUCCI, 2009; BUENO; CZEPIELEWSKI, 2010).

Porém este tipo de inquérito está limitado a fatores como memória na identificação qualitativa e quantitativa dos alimentos ingeridos, influenciado por fatores como: a inteligência, o humor, a atenção, a compreensão da importância da informação e a frequência da exposição, interferindo na obtenção de informações fidedignas (FISBERG, MARCHIONI, COLUCCI, 2009).

Não existe um método padrão-ouro em inquérito alimentar, pois não existe um método que forneça uma avaliação fidedigna do consumo alimentar, já que todos são passíveis de erros e limitações (BUENO; CZEPIELEWSKI, 2010). O importante é ao avaliar o consumo alimentar individual, definir inicialmente a finalidade a ser alcançada, para que a escolha do método de inquérito seja adequada ao estado geral do indivíduo, condicionantes clínicos e os motivos da necessidade de investigação nutricional (FISBERG, MARCHIONI, COLUCCI, 2009).

Diante da instaurada transição nutricional na população brasileira e modificação dos hábitos alimentares sofridos nos últimos anos, além das escolhas alimentares particulares predominantes na fase da adolescência, é de extrema relevância avaliar o consumo de alimentos, afim de influenciar a redução do risco nutricional dessa fase da vida.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

- Avaliar a anemia ferropriva, adequação do estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes da rede pública e privada de ensino.

3.2 Específicos

- Caracterizar sócioeconomicamente a população em estudo.
- Determinar a prevalência de anemia e o estado nutricional de escolares de instituições públicas e privadas.
- Verificar o consumo alimentar dos escolares pesquisados.
- Comparar os adolescentes da rede pública e privada em relação às características estudadas.

4 METODOLOGIA

O presente estudo é um recorte, de um macroprojeto, intitulado: Saúde na Escola: Diagnostico Situacional no Ensino Médio.

4.1 Tipo e Local de estudo

O presente estudo é do tipo transversal, onde foram avaliados adolescentes, de escolas públicas e privadas da cidade de Teresina-PI.

O censo escolar de 2014, realizado pela Secretaria Estadual de Educação do Estado do Piauí - Seduc/PI mostrou que na cidade de Teresina, capital do estado do Piauí, há 70 escolas públicas de gestão municipal, 155 escolas públicas de gestão estadual, 2 escolas públicas de gestão federal e 89 escolas privadas, sendo que em ambos os tipos de gestão há nível de ensino fundamental, médio, educação profissional e ensino de jovens e adultos. Algumas destas escolas ofereciam apenas um desses níveis de ensino, enquanto outras ofereciam dois ou mais níveis.

A gestão destas escolas públicas estaduais está organizada em quatro Gerências Regionais de Ensino (GRE). As gerências são denominadas 4^a, 19^a, 20^a e 21^a GRE. A 4^a GRE gerencia 51 escolas localizadas na regional Norte da cidade; a 19^a GRE responde por 45 escolas da regional Sul; a 20^a GRE é responsável por 27 escolas da regional Nordeste, enquanto a 21^a GRE administra 32 escolas na regional Sudeste do município. O censo escolar mostrou que em 2014 as regionais tinham um total de 69.607 alunos assim distribuídos: 22.895 – 4^a GRE; 19.697 – 19^a GRE; 13.073 – 20^a GRE e 13.842 – 21^a GRE (SEDUC, 2015).

As escolas privadas, dado ao modelo de gestão particular, não estão organizadas ou ligadas às GREs, mas estão distribuídas por toda a área geográfica das GREs. Para o estudo em pauta as escolas particulares foram distribuídas em GREs de acordo com sua posição geográfica.

4.2 Desenho amostral

Ponderando-se que a faixa etária de 14 a 19 anos engloba população adequada ao objeto do estudo base, bem como deste subprojeto, optou-se por incluir apenas as escolas públicas estaduais e privadas que ofereciam o ensino médio.

Atendiam a esse critério de inclusão 101 das 155 escolas públicas existentes, sendo 31 na 4ª GRE; 31 na 19ª; 21 na 20ª e 18 na 21ª GRE. Atendiam ao critério de inclusão 67 das 163 escolas privadas, com 28 na área correspondente à 4ª GRE, 10 na 19ª, 24 na 20ª e 05 na 21ª GRE.

Considerando que se dispunha de uma lista com as escolas públicas distribuídas por cada uma das quatro GREs, após localizarem-se as escolas privadas em um mapa, obteve-se a distribuição de todas as 168 escolas que fizeram parte da população de escolas a serem amostradas.

Para a seleção das escolas participantes foi utilizada amostragem aleatória simples. O sorteio de uma escola pública e uma privada de cada porte em cada área foi a opção dos pesquisadores para que fosse evitada a possibilidade de aglomeração de escolas numa mesma área da cidade e de um mesmo porte, se esse critério não tivesse sido adotado. Dessa forma, organizou-se o município em quatro áreas e para cada área sorteou-se o mesmo número de escolas por porte e tipo de gestão. O sorteio aleatório das escolas garantiu chances iguais de participação no estudo para todas as escolas. Inicialmente, agruparam-se as escolas por porte, em pequeno (até 115 alunos), médio (116 a 215 alunos) e grande (mais de 215 alunos), dependendo do número de alunos matriculados e frequentes no ensino médio, no primeiro semestre de 2016, pois houve mudança no porte de algumas escolas no ano da coleta. Sortearam-se uma escola pública e uma privada de cada porte, para a área geográfica correspondente a cada GRE, totalizando 12 escolas públicas e 12 privadas, sendo 06 escolas por GRE. Em caso de recusa da escola sorteada, outra escola era sorteada, mas de mesmo porte, tipo de gestão e GRE que a primeira.

A amostra é do tipo probabilística estratificada proporcional (LUIZ et al, 2005), calculada no programa Epi Info 6.04d (*Centers for Disease Control and Prevention*, Atlanta, Estados Unidos), em que a população de alunos do ensino médio regular, tanto de escolas privadas quanto públicas estaduais somou 37.232, sendo 23.914 (64,23%) de escolas públicas e 13.318 (35,77%) de escolas privadas segundo dados do Censo Escolar de 2014 (SEDUC, 2015), sendo que o aumento da população estudantil no ano da coleta (2016), que passou a ser um total de 40.136 alunos não afetou o tamanho da amostra (ANEXO 1), com intervalo de 95% de confiança (IC95%), incidência de 50% do evento (maximizando-se a amostra, pois vários foram os eventos estudados), precisão de 5%, efeito de desenho de 1,5 e nível de significância de 5% (ARMITAGE, 1981). A amostra mínima exigida seria de 571 adolescentes.

Considerando-se que poderiam haver perdas de casos, pois alguns participantes necessitariam estar em jejum para a coleta de sangue e com isso a amostra mínima poderia não ser conseguida, sortearam-se a mais 20% da amostra de cada escola, distribuídos com as mesmas características que o grupo correspondente aos 100% iniciais de cada série. Assim, a amostra final calculada foi de 685 estudantes.

Segundo o cálculo amostral, levando em consideração a população de 685 estudantes e prevalência de 20% do evento (GARANITO; PITTA; CARNEIRO, 2010), com erro de 5%, verificou-se que a amostra suficiente para detectar a prevalência de anemia seria de 182 alunos. Para garantir essa proporção e por motivos de viabilidade na colheita de sangue, visto que outro estudo pertencente ao macroprojeto necessitava de colheita de sangue para determinação bioquímica diferente, a amostra de 685 foi dividida em 50% para análise de hemoglobina, com amostra final para verificação de anemia de 343.

A amostra foi distribuída nas escolas sorteadas proporcionalmente ao número de alunos existentes nas escolas públicas e privadas no município. A seguir, a disposição da amostra passou a ser feita segundo o porte da escola; conforme a série do ensino médio; segundo o sexo e proporcional à idade, nessa ordem. Esses sorteios foram realizados mediante disponibilização da lista de alunos matriculados e ativos em 2016, em cada escola sorteada, que aceitava participar da pesquisa.

Considerando-se que o estudo não buscava comparar as GREs, não realizou-se a distribuição da amostra proporcional ao número de alunos de cada área. Além disso, essa proporcionalidade às GREs poderia gerar em algumas delas a necessidade de mais de uma escola do mesmo porte para alcançar-se o número mínimo de alunos, perdendo-se a opção inicial da inclusão de uma escola por porte e tipo de gestão para cada uma das quatro áreas.

4.3 Procedimentos de Coleta de dados e instrumentos

4.3.1 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por alunos dos cursos de graduação em Enfermagem e em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Piauí – CCS/UFPI, supervisionados por mestrandos do MSC/UFPI.

Os dados foram coletados na escola durante o primeiro período letivo de 2016. O horário de coleta dos dados foi determinado pela direção de cada escola, conforme adequação ao calendário/horário de aulas da instituição.

4.3.2 Dados do adolescente e sócio-econômicos

Os dados socioeconômicos foram avaliados a partir dos dados coletados pelo questionário aplicado com os adolescentes (ANEXO 2) (ANEXO 7; Figura 6). Foram coletados dados como idade, a escolaridade dos pais, ocupação, renda familiar, condições de saneamento básico, tipo de moradia, por meio de questionário estruturado, respondido pelo próprio adolescente e verificado se todas as questões foram respondidas pelo supervisor.

4.3.3 Hemoglobina

A dosagem de hemoglobina foi realizada pelo método da cianometahemoglobina (HAINLAINE, 1958; MOREIRA-ARAÚJO, 2000). Por meio da punção digital, foi colhida em pipeta automática, uma amostra de 20 μ l de sangue, armazenada em tubo desmineralizado com solução de Drabkin (ANEXO 7; Figura 7) e a leitura foi realizada em espectrofotômetro marca CELM, modelo E-210D, cuja precisão varia de três casas decimais (em absorbância) (MOREIRA-ARAÚJO et al, 2008).

A desmineralização dos tubos, tampa e ponteiros utilizados para coleta e armazenamento da amostra de sangue foi realizada por imersão em ácido clorídrico a 30%, com água Milli-Q por 24 horas, e em seguida foi levado a estufa a 50°C por 1 hora para secagem (ANEXO 7; Figura 8 e 9).

Foram considerados anêmicos os adolescentes que apresentaram concentrações de hemoglobina $\leq 12,9$ g/dL e $\leq 11,9$ g/dL para os sexos masculino e feminino acima de 15 anos respectivamente e $\leq 11,9$ g/dL para ambos os sexos com 14 anos, usando os critérios de Who (2011).

A concentração de hemoglobina (Hb) foi obtida utilizando-se a seguinte fórmula (labtest ref:47):

$$\text{Fator} = \frac{C}{P}$$

Fator x D = Hemoglobina g/dl (amostra)

Legenda: C: Concentração de Hemoglobina do padrão

P: Leitura do Padrão

D: Leitura da amostra

4.3.5 Avaliação antropométrica

A aferição antropométrica seguiu normas padronizadas. Foram mensuradas as variáveis estatura e peso, utilizando uma balança tipo plataforma digital (até 150 quilogramas e precisão de 0,1 kg) aferida previamente, Marca Equilibrium BIC, Modelo SYE 2005A11, e com estadiômetro com escala de 2 m, Marca MD, Modelo único. Sendo apenas um aferidor, previamente treinado, para cada variável. Foram realizadas três medidas consecutivas e uma média destas, para a maior confiabilidade dos dados. Tendo um anotador para registrá-las em uma ficha específica de cada adolescente. A pesagem e a medida da estatura foram concomitantes. (ANEXO 3).

Para aferição da estatura o adolescente estava descalço, vestido com o uniforme da Escola, sem objetos nas mãos ou nos bolsos e se adornos. Foram mantidos com os calcanhares encostados à parede sem rodapé, e a cabeça reta encostada à parede, fixa por pressão bilateral na região molar, pela mão da pessoa que fará a medida. Quando haviam ornamentos (fivelas, elásticos, bonés...) na cabeça do adolescente estes eram retirados.

4.3.5.1 Avaliação do estado nutricional

A avaliação do estado nutricional dos adolescentes foi realizada pelo método do índice de massa corporal (IMC) para idade. O IMC foi determinado pela divisão da massa do indivíduo pelo quadrado de sua altura, com a massa em quilogramas e a altura em metros.

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso}}{\text{estatura}^2}$$

Foi utilizado o indicador IMC-para-idade para classificação do Estado Nutricional, segundo a OMS (2007) para crianças 5 – 19 anos de idade (Quadro 05).

Quadro 05: Pontos de corte de IMC-para-idade para crianças e adolescentes de 5 – 19 anos. Teresina-PI, 2017.

| Valores | | Diagnóstico nutricional |
|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| < Percentil 0,1 | < Escore -3 | Magreza Acentuada |
| ≥ Percentil 0,1 e < Percentil 3 | ≥ Escore-z -3 e ≤ Escore-z -2 | Magreza |
| > Percentil 3 e ≤ Percentil 85 | ≥ Escore-z -2 e ≤ Escore-z +1 | Eutrofia |
| > Percentil 85 e ≤ Percentil 97 | > Escore-z +1 e ≤ Escore-z +2 | Risco de Excesso de peso |
| > Percentil 97 e ≤ Percentil 99,9 | > Escore-z +2 e ≤ Escore-z +3 | Excesso de peso |
| > Percentil 99,9 | > Escore-z +3 | Obesidade |

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. 2011.

4.3.4 Consumo Alimentar

O consumo alimentar dos adolescentes foi avaliado utilizando-se o Recordatório 24h, sendo avaliação em um dia da semana e do final de semana (ANEXO 4). Com demonstração de álbum fotográfico e utensílios para facilitarem a padronização das medidas caseiras (ANEXO 7; Figura 10). Os dados foram analisados no programa DietPro, versão 1.5, sendo incluídos todos os alimentos citados pelos entrevistados e solicitado análise de energia, fibras, macro e micronutrientes.

Para avaliar a adequação do consumo alimentar foi utilizado como parâmetro as recomendações da Dietary Reference Intakes (DRIs), utilizando os valores da EAR.

4.4 Critérios Éticos do Estudo

O protocolo do estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Piauí (nº do parecer: 1.495.975). A pesquisa seguiu as normas da Resolução 196/96 e 466/2012, do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Foi explicado à população estudada os objetivos e a

metodologia utilizada, bem como que os dados coletados são de uso exclusivo da pesquisa e após os responsáveis concordarem na participação dos sujeitos da pesquisa, os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 5) e os adolescentes o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (ANEXO 6).

4.5 Análise Estatística

Para realização das análises estatísticas, foi criado um banco de dados no programa *Statistical Packarge for the Social Sciences* (SPSS), versão 13.0 (SPSS, 2010). Foram aplicados teste de médias, como o *t* de *student* e o teste do χ^2 para análise dos resultados, que foram apresentados em tabelas de frequências simples e cruzadas e na forma de figuras. O nível de significância adotado foi de 5% (ANDRADE, 2010).

5 RESULTADOSE DISCUSSÃO

5.1 Caracterização da População

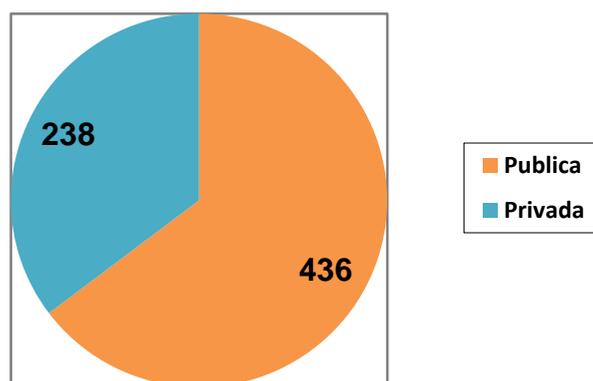
Foram investigados 674 escolares. Durante o processo de coleta de dados, 11 alunos recusaram-se a fazer parte da pesquisa, faltaram ou apresentaram alguma patologia no dia da coleta.

5.1.1 Distribuição por instituição pública e privada.

Do total de adolescentes participantes do estudo, os alunos das escolas públicas representaram 64,7% (436), enquanto os estudantes das escolas particulares foram de 35,3% (238) (Figura 1).

O teste do qui-quadrado mostrou diferença significativa entre as proporções, ($< 0,001$), que deveu-se ao fato da distribuição dos escolares ter sido proporcional aos valores totais de cada instituição. Os estudantes de instituições públicas perfazem o maior número de alunos na cidade, assim constituem a maior parte da população em estudo.

Figura 1. Número dos adolescentes pesquisados nas escolas públicas e privadas.



Fonte: Dados da Pesquisa.

A distribuição do presente estudo apresentou-se semelhante a amostra verificada por Araújo et al (2010), que avaliou adolescentes em todas as capitais brasileira e obteve uma maior porcentagem para estudantes de instituições públicas (79,2%). E também por Rodrigues et al (2012), em Cuiabá, com uma amostra cujo

78% dos alunos adolescentes eram de escola da rede pública. Revelando que, no Brasil, a distribuição de alunos em instituições públicas prevalece em relação as instituições privadas.

5.1.2 Sexo dos adolescentes matriculados em escolas públicas e privadas.

Em relação a distribuição por sexo, analisou-se o sexo de acordo com as instituições. Verificou-se que 61,3% dos adolescentes do sexo masculino avaliados estudavam em escolas públicas e 38,7% destes em escolas privadas, enquanto que 67,3% dos adolescentes pertencentes ao sexo feminino, estudavam em instituições públicas e 32,7% nas escolas privadas. Não foi observado diferença estatisticamente significativa ($p = 0,108$) (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos adolescentes por sexo nas instituições de ensino pública e privada. Teresina-PI, 2017.

| Instituições de ensino | Sexo | | | | Total | |
|------------------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | Masculino | | Feminino | | Nº | % |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Pública | 179 | 61,3 | 257 | 67,3 | 436 | 64,7 |
| Privada | 113 | 38,7 | 125 | 32,7 | 238 | 35,3 |
| Total | 292 | 100,0 | 382 | 100,0 | 674 | 100,0 |

Fonte: Dados da Pesquisa. $\chi^2 = 2,58$ $p = 0,108$

Constatando que a distribuição por sexo nas instituições foi de forma proporcional, fornecendo ao estudo um grau de confiabilidade e sem viés de seleção.

5.1.3 Distribuição por idade nas instituições de ensino

Na Tabela 2, encontra-se a estratificação das idades por tipo de escola. Ressalta-se que o estrato de 17 anos apresentou a maior porcentagem no ensino público e 16 anos no ensino particular. Há diferença significativa ($p = 0,000$) entre as variáveis analisadas.

No tocante a distribuição da idade, a média ficou em torno de 17 anos na escola pública e 16 na instituição privada. Semelhante ao verificado por Farias Júnior

et al (2011), que verificou a média de idade dos adolescentes escolares para escola públicas e privadas de 16,5 anos.

Tabela 2. Distribuição dos adolescentes por idade nas instituições de ensino. Teresina – PI, 2017.

| Idade em anos | Instituições de ensino | | | | Total | |
|---------------|------------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | Pública | | Privada | | | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| 14 | 09 | 2,1 | 20 | 8,4 | 29 | 4,3 |
| 15 | 77 | 17,6 | 61 | 25,6 | 138 | 20,5 |
| 16 | 107 | 24,6 | 72 | 30,3 | 179 | 26,5 |
| 17 | 139 | 31,9 | 66 | 27,8 | 205 | 30,5 |
| 18 | 76 | 17,4 | 18 | 7,5 | 94 | 13,9 |
| 19 | 28 | 6,4 | 01 | 0,4 | 29 | 4,3 |
| Total | 436 | 100,0 | 238 | 100,0 | 674 | 100,0 |

Fonte: Dados da Pesquisa. $\chi^2 = 45,5$ $p = 0,000$

Era um resultado esperado visto que de acordo com o Ministério da Educação, Brasil (1996), escolares que não são repetentes e que não evadiram do ambiente escolar entre 15 e 16 anos devem estar matriculados e iniciar o ensino médio. Nas instituições públicas as incidências de repetentes são maiores e assim a média de idades nessa instituição foi mais elevada.

A média de idade verificada é o período em que os estudantes encontram-se com suas necessidades nutricionais aumentadas devido ao desenvolvimento da puberdade, constituindo a fase importante para investigação das reservas e consumo de nutrientes.

5.1.4 Distribuição dos adolescentes por renda familiar em escola públicas e privadas.

A renda familiar está representada na Tabela 3, onde observa-se que 57,6% das famílias, cujos os alunos estudavam em escola pública, recebiam até um salário mínimo mensal, no estrato dos que recebiam um a dois mínimos 30,3% e 12,1% tinham uma renda acima ou igual a dois salários mínimos. Em relação as

escolas privadas 58,8% das famílias tinham um rendimento acima de dois salários. Verificou-se diferença significativa ($p = 0,000$) entres as variáveis analisadas.

Os resultados verificados por Rodrigues et al (2012), em que 46,0% dos adolescentes investigados, tinham baixa renda, são semelhantes ao do presente estudo em que do total de escolares a maioria (41,7%) apresentou renda até 1 salário mínimo (Tabela 3). A maioria dos alunos do estudo eram de escola pública isso justifica o fato do resultado descrito acima.

Tabela 3. Distribuição dos adolescentes por renda familiar nas instituições de ensino. Teresina – PI, 2017.

| Rendas em Salários mínimos | Instituições de ensino | | | | | |
|----------------------------|------------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | Publicas | | Privadas | | Total | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Até 1 | 251 | 57,6 | 30 | 12,6 | 281 | 41,7 |
| 1 – 2 | 132 | 30,3 | 68 | 28,6 | 200 | 29,7 |
| > 2 | 53 | 12,1 | 140 | 58,8 | 193 | 28,6 |
| Total | 436 | 100,0 | 238 | 100,0 | 674 | 100,0 |

Fonte: Dados da Pesquisa. $\chi^2 = 218,16$ $p = 0,000$

Esse dado demonstra a diferença no tocante a renda entre as instituições de ensino avaliadas, confirmando as instituições privadas com maior poder aquisitivo quando comparada às instituições públicas. E descreve a realidade no tocante a renda familiar, em que no Brasil os que estão em instituições públicas são aqueles de menor poder aquisitivo, que conseqüentemente o impede de estudar em uma instituição privada.

5.3 Anemia

5.3.1 Diagnóstico da concentração de hemoglobina em adolescentes.

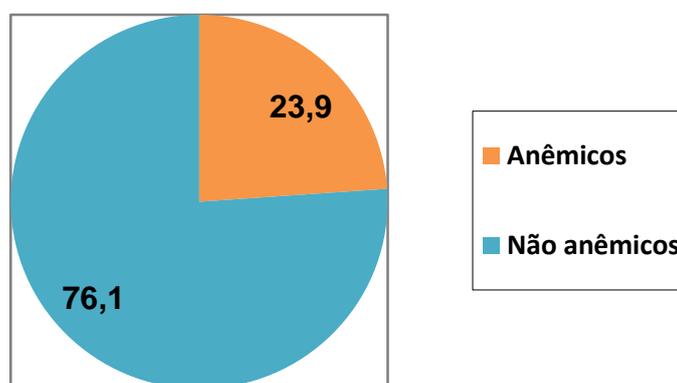
A Figura 2, apresenta a prevalência de adolescentes anêmicos que representou 23,9% (80) e não anêmicos 76,1% (255). O Teste do qui-quadrado apresentou diferença significativa ($p = 0,001$) entre os estudantes com anemia e sem

anemia. Vale lembrar que foram pesquisados 335 indivíduos em relação anemia, representando 49,7% do total da amostra que foi de 674 pessoas.

A prevalência obtida no presente estudo é semelhante a verificada por Borges et al (2009) e Santos; Amancio; Oliva (2007), de 24,5% de 24,4%, respectivamente, e menor que o verificado por Miraglia et al (2015), de 44,0%.

Foram verificados ainda outros estudos com prevalências menores quando comparados com o presente estudo como os verificados por Mariath et al (2010) de 19,3%, Klinger et al (2013), prevalência de 14,3% e de Mendonça (2013) de 10,3%.

Figura 2. Prevalência de adolescentes anêmicos e não anêmicos. Teresina – PI, 2017.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Os resultados do presente estudo também estão de acordo com o consenso que existe no Brasil em que a prevalência média para anemia em escolares adolescentes é de 20%. Classificando portanto a anemia verificada nesta população como um problema de saúde pública em estágio moderado de acordo com a OMS, que classifica como moderada prevalência de 20,0-39,9%(WHO, 2001).

Isso suscita um olhar mais apurado para esta fase da vida, que não é classificada como grupo de risco para a anemia pela OMS, porém diversas consequências carregadas pela anemia como retardo no desenvolvimento pondero-estatural, psicológico e consequentemente o rendimento escolar, devem ser evitados.

A casuística da anemia envolve diversos fatores sendo uma cadeia complexa que é influenciada por fatores demográficos, socioeconômicos, biológicos e dietéticos. Em que sua investigação faz-se necessária também para prevenir o problema.

Os dados para anemia em adolescentes são escassos e não existe um referencial local que consiga comparar temporalmente se esta prevalência foi reduzida ou elevou-se ao longo dos anos. Porém estudos locais em pré-escolares como o de Moreira-Araújo et al (2008), que verificaram prevalência para anemia de 61,8% e Landim et al (2016), com prevalência de 12,2%, demonstram que houve redução temporal neste valor, deste modo sugere-se a realização de estudos para completar a lacuna dos dados sobre anemia dos adolescentes em Teresina.

5.3.2 Distribuição dos adolescentes anêmicos e não anêmicos por instituições de ensino

Na Tabela 4, a distribuição da anemia em relação às instituições de ensino, mostrou que 65,0% dos indivíduos anêmicos estudavam nas instituições pública, enquanto 35,0% nas escolas privadas. Aplicou-se o teste do qui-quadrado para verificar diferença significativa entre as proporções da anemia entre os adolescentes matriculados nas instituições, observou-se significância estatística ($p = 0,001$) no tocante a anemia.

Tabela 4. Distribuição dos adolescentes anêmicos e não anêmicos por instituições de ensino. Teresina-PI, 2017.

| Instituições | Adolescentes | | | | Total | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| | Anêmicos | | Não anêmicos | | Nº | % |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Pública * | 52 | 65,0 | 166 | 65,1 | 218 | 65,1 |
| Privada* | 28 | 35,0 | 89 | 34,9 | 117 | 34,9 |
| Total | 80 | 100,0 | 255 | 100,0 | 335 | 100,0 |

Fonte: Dados da Pesquisa. (*) $\chi^2= 14.40$ $p = 0,001$ – o teste foi aplicado apenas nos anêmicos.

Resultado semelhante foi obtido por Klinger et al (2013), que determinaram uma prevalência mais elevada para rede pública de 91,2%. Esse resultado sugere que alunos de escolas públicas que conseqüentemente apresentam poder aquisitivo menor estão mais susceptíveis a déficits nutricionais, que podem ser por maior restrição nutricional não só por acesso, mas por qualidade principalmente.

O incremento de renda dos últimos anos não permite mais associar anemia em classes baixas somente por escassez de alimentos, mas sim a qualidade. Visto que foram inseridos muito mais alimentos industrializados na alimentação dessa

classe, como bebidas e produtos açucarados, do que alimentos proteicos e facilitadores da absorção de ferro.

Além disso o fator ambiental, em que a exposição de indivíduos com renda menor, a infecções com perda de sangue é maior, por não ter saneamento básico e cuidados maiores com higiene e manipulação dos alimentos.

É importante ressaltar ainda que apesar da elevada prevalência nas escolas públicas, os 35,0% verificados para escolas privadas (Tabela 4), ressalta o fato de que todas as classes estão sujeitas a essa patologia, bem como que essa prevalência para instituições privadas não é irrelevante. Os adolescentes de escolas particulares apesar de não sofrerem com escassez física de alimentos, estudos apontam que suas escolhas alimentares os expõem ao risco de déficits.

5.3.3 Distribuição dos adolescentes anêmicos e não anêmicos por sexo

Na Tabela 5, encontram-se os resultados dos adolescentes anêmicos e não anêmicos em relação ao sexo. O sexo masculino apresentou 20,9%, enquanto as meninas representaram 29,2% de indivíduos com anemia. Houve diferença significativa ($p = 0,011$).

Tabela 5. Distribuição dos adolescentes anêmicos e não anêmicos por sexo. Teresina-PI, 2017.

| Anemia | Sexo | | | | Total | |
|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | Masculino | | Feminino | | Nº | % |
| | Nº | % | Nº | % | | |
| Sim | 26 | 20,9 | 54 | 29,2 | 80 | 23,9 |
| Não | 124 | 79,1 | 131 | 79,8 | 255 | 76,1 |
| Total | 150 | 100,0 | 185 | 100,0 | 335 | 100,0 |

Fonte: Dados da Pesquisa. $\chi^2 = 6,40$ $p = 0,011$

Klinger et al (2013), também verificaram que a maior prevalência de anemia foi em meninas adolescentes (60,0%). Um estudo realizado por Beininger et al (2013), ressalta que meninas adolescentes estariam mais sujeitas a anemia por conta da menarca, distúrbios menstruais e gravidez na adolescência.

Apesar dos meninos também encontrarem-se nesse período em fase de desenvolvimento muscular e as suas requisições de ferro estarem aumentadas, as

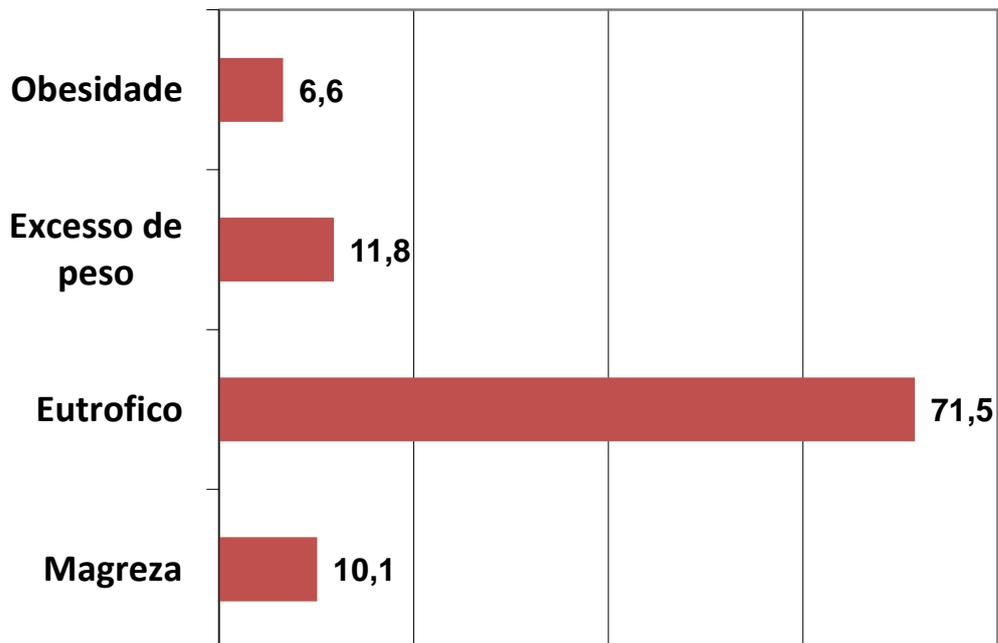
investigações apontam que a menarca é o fator mais determinante aumentando os riscos do sexo feminino nesta fase da vida.

5.2 Estado Nutricional

5.2.1 Diagnóstico do estado nutricional dos adolescentes.

Observou-se que a maioria dos adolescentes no momento da pesquisa, estava eutrófico (71,5%), enquanto a magreza representou 10,1%, o excesso de peso apareceu com 11,8% e a obesidade com 6,6%. O teste de *Kruskal-Wallis*, mostrou diferença significativa ($p = 0,001$) entre as proporções (Figura 3).

Figura 3. Prevalência do número de adolescentes segundo o estado nutricional. Teresina – PI, 2017.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Vasconcelos et al (2010), ao avaliarem o estado nutricional de adolescentes em Niterói verificaram 73,2% de eutrofia, muito semelhante ao observado no presente estudo (Figura 3). Outros resultados também afirmam o verificado no presente estudo como o de Pinho et al (2014), em Montes Claros – MG, que obtiveram uma porcentagem de escolares eutróficos de 75,3%, Rodrigues et al (2012), que obtiveram 83,4% adolescentes sem excesso de peso, e o de Costa et al

(2013), que avaliaram adolescentes no estado do Maranhão e observaram 80,7% de eutrofia. Nos três estudos a maioria da população estudada foi classificada como estrófica.

Até mesmo a porcentagem divergente (66,8%) para eutrofia verificada por Araújo et al (2010), em todas as capitais brasileiras, apresenta essa classificação como preponderante, convergente com os estudos citados.

O peso adequado é um fator importante para o bom desenvolvimento pondero-estatural e a proteção da saúde. É de relevância destacar que esse resultado traz um possível fator de proteção para essa população, entretanto não é a única variável determinante para obtenção e manutenção de um organismo livre de patologias.

Em relação aos adolescentes classificados com magreza no presente estudo (Figura 3), foi semelhante ao verificado por Pelegrini et al (2010), em cidades do sul do Brasil, com prevalência de 11,4%, e maior do que as obtidas por Pinho et al (2014), em Montes Claros – MG de 6,2%, Costa et al (2013), no Maranhão de 4,3%. A menor prevalência foi obtida por Vasconcelos et al (2010), em Niterói, de 1,0% para baixo peso,

Quanto a classificação para excesso de peso, Pinho et al (2014), em Montes Claros e Costa et al (2013), no Maranhão, verificaram resultados iguais de 12,1%, semelhante ao verificado no presente estudo (Figura 3). Resultados discordantes foram obtidos por Vasconcelos et al (2010), em Niterói, e por Benedet et al (2013), em Florianópolis de 18,0% e 19,3% respectivamente.

No tocante a obesidade, a prevalência verificada no presente estudo (Figura 3) foi semelhante a determinada por Pinho et al (2014), em Montes Claros em que 6,2% dos escolares apresentaram obesidade. Maior prevalência foi verificada por Vasconcelos et al (2010), de 7,8% e por Araújo et al (2010), de 7,3%. Sendo a menor obtida de 2,9%, por Costa et al (2013).

Não existem estudos locais, sobre o estado nutricional de adolescentes, entretanto um estudo realizado por Brandão (2013), em pré-escolares de instituições públicas verificaram a população como maioria eutrófica (85,2%), 2,4% com magreza e 12,4% com excesso de peso, de modo semelhante Araújo et al (2017), em pré-escolares de instituições particulares em Teresina verificaram que a maioria das crianças estavam eutróficas (85,2%); 5,4% com magreza, 8,2% com excesso de peso e 4,2%, com obesidade. Demonstrando a mesma tendência verificada para

adolescentes neste estudo, a maioria eutrófica e o excesso de peso e obesidade apresentavam maior prevalência do que a magreza.

As prevalências apresentadas para magreza, excesso de peso e obesidade, retratam a transição nutricional vivida em países desenvolvidos e em desenvolvimento. A soma da classificação de excesso de peso e obesidade de 18,4%, revelam um dado preocupante, em que existem mais adolescentes com peso acima do recomendado do que abaixo do peso.

Esse quadro tem um impacto importante sobre a morbidade, sendo fator desencadeador de doenças como doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e hipertensão. Além de na adolescência resultar em uma maior probabilidade de adultos obesos.

E ainda descoberto recentemente, a obesidade também pode estar associada às doenças carenciais, como anemia, conforme citado por Miraglia et al (2015), em que a deficiência de ferro em obesos ocorre possivelmente pela somatória da alimentação inadequada, por desequilíbrio hipercalórico, e demanda elevada devido a maior extensão do corpo e multiplicação celular.

Sendo a obesidade na adolescência, por todas essas implicações um problema grave de saúde pública, que deve ter atenção para que os riscos de patologias decorrentes sejam minimizados, revertidos antes da fase adulta e evitado em gerações futuras.

5.2.1 Diagnóstico do estado nutricional por sexo.

Em relação a sexo tanto em meninos quanto em meninas a maior prevalência foi para classificação eutrófico (Tabela 6). No tocante a magreza, excesso de peso e obesidade, quando comparados os escolares do sexo masculino e feminino, os do sexo feminino apresentaram maior número, com uma porcentagem de 11,0 e 20,2%, para magreza e excesso de peso, respectivamente.

Da mesma forma Krinski et al (2011), em Vilhena – RO, verificaram que as meninas apresentaram prevalências de baixo peso, excesso de peso e obesidade maiores às verificadas em meninos. Já Vasconcelos et al (2010), não observou diferença estatisticamente significativa entre os sexos.

Segundo Martins et al (2010), é crescente a prevalência de insatisfação com a imagem corporal em adolescentes do sexo feminino. Assim ocorre a fobia de

engordar, e a restrição da ingestão de alimentos. Esse dado explica o fato das meninas estarem mais susceptíveis a baixo peso do que os meninos.

E segundo Malina; Bouchard (2002), o envolvimento de meninos em atividades de maior gasto calórico como jogar bola, que propiciam atividades mais vigorosas (correr e saltar), pode explicar o fato de em meninas existir um maior porcentagem e excesso de peso. Além disso a maturação sexual e o envolvimento de hormônios em meninas tendem a desenvolver um maior risco para o excesso de peso e obesidade.

Tabela 6. Distribuição do estado nutricional segundo sexo e instituição de ensino. Teresina – PI, 2017.

| Estado Nutricional | Sexo Masculino (n=292) | | | Sexo Feminino (n=382) | | |
|---------------------|------------------------|---------------|----------------|-----------------------|---------------|----------------|
| | Pública | Particular | Total | Pública | Particular | Total |
| Baixo peso | 14 (7,9%) | 12 (10,3%) | 26 (8,9%) | 24 (9,4%) | 18 (14,3%) | 42 (11,0%) |
| Eutrofia | 136 (77,3%) | 83 (71,6%) | 219 (75,0%) | 181 (70,7%) | 82 (65,1%) | 263 (68,8%) |
| Excesso e Obesidade | 26 (14,8%) | 21 (18,1%) | 47 (16,1%) | 51 (19,9%) | 26 (20,6%) | 77 (20,2%) |

Fonte: Dados da Pesquisa.

5.2.2 Distribuição dos adolescentes anêmicos e não anêmicos segundo estado nutricional

Na Tabela 7, estão descritos a distribuição dos indivíduos anêmicos e não anêmicos pelo estado nutricional. A maior porcentagem de adolescentes anêmicos são eutróficos, porém ressalta-se que 20,0% dos escolares anêmicos estão com o excesso de peso ou obesidade. O resultado mostrou que não houve diferença significativa ($p = 0,057$) entre anemia e estado nutricional.

Borges et al (2009), também verificaram que a maioria dos adolescentes anêmicos apresentaram-se eutróficos, seguidos de anêmicos com excesso de peso

(10,1%). Nunes et al (2008), também verificaram que a segunda maior prevalência de anêmicos estavam acima do peso cerca de 13,6%.

Tabela 7. Distribuição dos adolescentes anêmicos e não anêmicos pelo estado nutricional. Teresina – PI, 2017.

| Estado Nutricional | Adolescentes | | | | Total | |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| | Anêmicos | | Não anêmicos | | Nº | % |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Magreza | 03 | 3,7 | 07 | 2,7 | 10 | 2,9 |
| Eutrófico | 61 | 76,3 | 222 | 87,1 | 283 | 84,5 |
| Excesso de peso/obesidade | 16 | 20,0 | 26 | 10,2 | 42 | 12,6 |
| Total | 80 | 100,0 | 255 | 100,0 | 335 | 100,0 |

Fonte: Dados da Pesquisa. $\chi^2= 5,72$ $p = 0,057$

Confirmando os valores observados no presente estudo, Santos et al (2012), em Santo André – SP, verificaram que a maioria dos adolescentes com deficiência de ferro eram eutróficos, 54,5%, e a deficiência de ferro em adolescentes com peso acima do adequado (excesso de peso e obesidade) de 36,4%, foi maior do que a magreza de 9,1%. Resultado semelhante ao presente estudo.

Villarroel; Arredondo; Olivares (2013), salienta o fato de a hepcidina (hormônio peptídeo), elevada na obesidade, predispõe à anemia. Em que estudos revelam que esta estaria envolvida na restrição da absorção intestinal do ferro. Nesse contexto a maior ocorrência de anemia em adolescentes com excesso de peso e obesidade do que os que apresentavam-se com magreza pode ser justificada.

Resultados que levantam um olhar para o fato da deficiência de ferro está muito mais envolvida com qualidade do que quantidade de alimentos ingeridos. O maior número de anêmicos eutróficos reforçam essa afirmação, diagnosticar adolescentes com desenvolvimento pondero-estatural adequado porém anêmicos levanta a hipótese que estes não estão expostos a restrição de alimentos, mas a qualidade ou fatores de aproveitamento de nutrientes inadequados.

Na Tabela 8, observa-se a distribuição de anêmicos segundo o estado nutricional por tipo de instituição. A maioria dos adolescentes anêmicos apresentaram-se eutróficos em ambas as instituições, 80,9% e 67,9%, pública e privada

respectivamente, porém não houve diferença estatisticamente significativa tanto para escola pública ($p = 0,131$), quanto escola privada ($p = 0,171$).

Tabela 8. Distribuição dos adolescentes anêmicos e não anêmicos pelo estado nutricional e tipo de instituição de ensino. Teresina – PI, 2017.

| Estado Nutricional | Adolescentes | | | | Total | |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| | Anêmicos | | Não anêmicos | | Nº | % |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Escola Pública | | | | | | |
| Magreza | 01 | 1,9 | 03 | 1,8 | 04 | 1,8 |
| Eutrófico | 42 | 80,9 | 145 | 87,4 | 187 | 85,9 |
| Excesso de peso | 05 | 9,6 | 09 | 5,4 | 14 | 6,4 |
| Obesidade | 04 | 7,6 | 09 | 5,4 | 13 | 5,9 |
| Total | 52 | 100,0 | 166 | 100,0 | 218 | 100,0 |
| Escola Privada | | | | | | |
| Magreza | 02 | 7,1 | 04 | 4,5 | 06 | 5,1 |
| Eutrófico | 19 | 67,9 | 77 | 86,5 | 96 | 82,1 |
| Excesso de peso | 05 | 17,9 | 05 | 5,6 | 10 | 8,5 |
| Obesidade | 02 | 7,1 | 03 | 3,4 | 05 | 4,3 |
| Total | 28 | 100,0 | 89 | 100,0 | 117 | 100,0 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Apesar dos adolescentes anêmicos com excesso de peso estarem mais concentrados na instituição privada (17,9%), e a obesidade apresentar porcentagem semelhante 7,6 e 7,1% respectivamente. Não verificou-se associação da prevalência de anemia com estado nutricional segundo as instituições de ensino, colocando os alunos em igualdade relacionado ao estado nutricional.

Sugerindo que uma maior ou menor prevalência de uma determinada classificação do estado nutricional nas instituições não influenciaram diretamente a prevalência de anemia.

5.4 Consumo alimentar

5.4.1 Avaliação do Consumo alimentar

No Quadro 6, descrito abaixo, verifica-se a frequência em que os alimentos foram consumidos pelos adolescentes, dividida em alimentos ou grupos de alimentos.

Quadro 06. Porcentagem dos alimentos ou grupos de alimentos consumidos pelos adolescentes/escolares. Teresina-PI, 2017.

| Alimentos ou grupos de alimentos | Consomem (%) | Não Consomem (%) |
|---|---------------------|-------------------------|
| Arroz | 93,77 | 6,23 |
| Feijão | 64,84 | 35,16 |
| Pão | 37,98 | 62,02 |
| Cuscuz | 30,56 | 69,44 |
| Tapioca | 5,79 | 94,21 |
| Biscoito e Bolo salgados | 26,41 | 73,59 |
| Massas (macarrão e pizza) | 24,63 | 75,37 |
| Cereais (sucrilhos, barra de cereal, aveia, neston) | 2,23 | 97,77 |
| Frituras (batata frita, carnes fritas, farofa) | 40,06 | 59,94 |
| Salgados (coxinha, pastel, bomba) | 17,51 | 82,49 |
| Salgados extrusados (petisco) | 13,65 | 86,35 |
| Pipoca | 4,15 | 95,85 |
| Doces e guloseimas (sorvete, bolo doce, chocolate) | 39,91 | 60,09 |
| Açúcar | 99,70 | 0,30 |
| Café | 51,78 | 48,22 |
| Bebida açucarada (achocolatado, suco de pacote, refrigerante) | 61,28 | 38,72 |
| Leite e derivados | 60,09 | 39,91 |
| Ovos | 12,91 | 87,09 |
| Carne bovina (cozida ou assada) | 42,58 | 57,42 |
| Frango (cozido ou assado) | 31,45 | 68,55 |
| Peixe (cozido ou assado) | 3,41 | 96,59 |
| Carne suína (cozido ou assado) | 3,56 | 96,44 |
| Carne de carneiro / carne suína (cozido ou assado) | 0,59 | 99,41 |
| Vísceras e miúdos | 0,74 | 99,26 |
| Embutidos | 27,30 | 72,70 |
| Gorduras (manteiga, margarina e óleos vegetais) | 75,96 | 24,04 |
| Frutas (frutas e sucos de polpa de fruta) | 45,10 | 54,90 |
| Hortaliças | 35,76 | 64,24 |
| Suplemento proteico (whey) | 0,30 | 99,70 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

O alimento mais consumido foi o arroz com 93,77% dos adolescentes consumidores. Os alimentos com menor porcentagem de consumo foram vísceras e carne de carneiro ou suína com 0,74% e 0,59%, respectivamente.

Vieira et al (2014), avaliaram o consumo de adolescentes e verificaram que os dois alimentos mais consumidos foram arroz e feijão. Similar ao presente estudo no tocante ao arroz, porém o feijão apesar de ter sido consumido pela maioria da população não apresentou consumo elevado como o arroz (93,77%), no presente estudo apenas 64,84% da população consumia feijão (Quadro 6). O feijão é uma ótima fonte de proteínas, ferro e fibras alimentares. Sendo uma ótima opção para a população de baixa renda. Sugere-se assim que o consumo elevado desse alimento poderia aumentar o baixo consumo de fibras.

Resultado verificado por Leal et al (2010), constataram baixo consumo de leite e derivados, sendo 32% dos adolescentes que consumiam. Observou-se no presente estudo um consumo mais elevado em que 60,06% dos escolares consumiam leite e derivados. Entretanto ainda é um consumo considerado baixo para a maioria atingir uma adequação no consumo de nutrientes presentes nesse grupo como o cálcio.

É importante destacar ainda que o consumo de bebidas açucaradas (60,09%) foi maior do que o de frutas (45,10%) e hortaliças (35,76%). O baixo consumo de frutas e hortaliças é preocupante diante da sua relevância para a saúde dos indivíduos. No Brasil os dados precisos com medidas acuradas sobre consumo de frutas e hortaliças são escassos por utilizarem frequência alimentar na avaliação. Porém em estudo realizado por Bigio et al (2011), em adolescentes da cidade de São Paulo, verificaram que aproximadamente 20% não consumiram frutas e hortaliças no dia relatado e apenas 6,5% apresentaram ingestão adequada (≥ 400 g/dia).

O consumo de frutas e hortaliças por menos da metade da população estudada, expõem essa população a doenças crônicas não transmissíveis e síndrome metabólica, doenças ligadas ao baixo consumo desse grupo de alimentos.

Em relação ao consumo elevado de bebidas açucaradas, dados internacionais destacam que 22% das calorias consumidas por adolescentes correspondem as calorias de bebidas açucaradas (MÂSSE et al, 2014). Estas trazem calorias consideradas vazias, com muitos açúcares e baixas ou nulas concentrações de fibras alimentares, vitaminas e minerais.

Esse binômio consumo elevado de bebidas açucaradas e baixo consumo de frutas e hortaliças sugerem uma inadequação para vitaminas e minerais. Além disso, o consumo inadequado de frutas e hortaliças reduz as chances de adequação de fibras.

O consumo de apenas 42,58% de carne bovina, 31,45% de frango e o baixíssimo consumo de peixe, carne suína, carneiro, vísceras e miúdos, implicam em baixa ingestão de proteínas e ferro.

O elevado consumo de gorduras (75,96%) e o consumo moderado de frituras (40,06%), tornam o quadro do consumo alimentar preocupante, de forma que o excesso dessas gorduras consideradas prejudiciais à saúde cardiovascular e ao estado nutricional foram ingeridas por grande parte da população estudada. E as gorduras com características funcionais benéficas como castanhas e azeite de oliva não foram citadas como consumidas pelos adolescentes.

A orientação da prática de uma alimentação saudável, na adolescência é necessário, para que as escolhas alimentares se tornem mais saudáveis, reduzindo o consumo de produtos açucarados e gorduras; aumentando o consumo de frutas, hortaliças, leguminosas e cereais integrais, considerando as recomendações diárias para cada sexo. E assim apresentarem um estado nutricional adequado, para atingir uma vida adulta saudável.

5.4.2 Consumo de alimentos por sexo por instituição de ensino.

A Tabela 9, demonstra o consumo de macronutrientes e fibras somente, onde as meninas em ambas as instituições atingiram a recomendação e só para proteínas.

Para energia maior porcentagem verificada foi para meninas em escolas privadas de 91,3%, e a menor foi de 76,8%, para meninos de escolas públicas. Em estudo realizado por Pereira et al (2016), no Maranhão, verificou-se inadequação para valor calórico total e macronutrientes em ambos os sexos. Da mesma forma Leal et al (2010), em Ilhabela – SP, observaram que a maioria dos escolares adolescentes apresentaram inadequação para energia e macronutrientes.

Já Pinho et al (2014), em Montes Claros – MG, obtiveram resultados diferentes em que para a maioria dos adolescentes atingiu-se a porcentagem de adequação para Carboidratos, Proteínas e Lipídeos.

Em relação a fibras, semelhante ao presente estudo Marchioni et al (2015), em São Paulo, verificaram que adolescentes não atingiram uma porcentagem adequada para fibras. Sendo os adolescentes do sexo masculino maiores consumidores de fibras, igual ao do presente estudo em que em escolas públicas o

sexo masculino atingiu uma maior porcentagem para esse nutriente de 79,2% (Tabela 9).

Tabela 9. Médias dos macronutrientes e fibras com adequação do consumo alimentar dos adolescentes de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017.

| Nutrientes (g) | Sexo | Instituição de Ensino | | Recomendação (EAR) | Adequação (%) | |
|-------------------|-----------|-----------------------|---------|-----------------------|---------------|---------|
| | | Pública | Privada | | Pública | Privada |
| Energia Kcal | Masculino | 2152,8 | 2333,6 | 2800 | 76,8 | 83,3 |
| | Feminino | 1824,2 | 2010,0 | 2200 | 82,9 | 91,3 |
| Carboidratos g | Masculino | 290,4 | 303,1 | 385 | 75,4 | 78,7 |
| | Feminino | 237,9 | 263,0 | 302,5 | 78,6 | 78,0 |
| Proteínas g | Masculino | 103,7 | 108,2 | 105 | 98,7 | 105 |
| | Feminino | 88,3 | 88,8 | 82,5 | 107,0 | 107,6 |
| Lipídeos g | Masculino | 66,7 | 76,3 | 93,3 | 71,4 | 81,7 |
| | Feminino | 61,2 | 66,3 | 73,3 | 83,5 | 90,4 |
| Fibras g | Masculino | 30,1 | 22,0 | 38 | 79,2 | 58,0 |
| | Feminino | 16,1 | 16,6 | 26 | 61,9 | 63,8 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Estudo realizado por Leal et al (2010), os resultados demonstraram que 21% dos adolescentes não consumiam café da manhã, sendo maior para meninas, e ainda 30,8% dos jovens trocavam o almoço por lanches. Esses resultados sugerem que a alimentação dos adolescentes em geral é limitada, com frequentes omissões de refeições que impede atingir a adequação. Assim a inadequação observada no presente estudo pode ser justificada pelo fato que na adolescência essas omissões são características e implicam em restrição alimentar.

Visto que os carboidratos, preferencialmente os complexos, fornecem energia; as proteínas são importantes para crescimento e desenvolvimento corporal e

os lipídeos são essenciais para absorção de vitaminas lipossolúveis e produção de hormônios, a inadequação desse consumo por restrição alimentar implica em riscos para o bom desenvolvimento do indivíduo. As inadequações destes grupos tornam a alimentação desequilibrada, que conseqüentemente interfere no fornecimento adequado de nutrientes para desenvolvimento do indivíduo.

Já em relação especificamente a inadequação das fibras alimentares, o fato nos remete ao consumo de frutas e hortaliças (Quadro 6), que são a maior fonte de fibras da alimentação, e foram consumidas em baixa quantidade. As fibras apresentam baixa densidade energética, promovendo saciedade e contribui para o controle do peso. Assim a ocorrência de excesso de peso e obesidade verificada pode estar envolvida com o baixo consumo de fibras. O incremento desse nutriente para essa população é uma importante vertente de controle da epidemiologia.

Na Tabela 10, destaca-se os macrominerais, em que cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e potássio (K) não atingiram a recomendação nas duas instituições e em ambos os sexos. Já para sódio todos os grupos ultrapassaram os valores recomendados, sendo os meninos de escolas públicas os maiores consumidores, com adequação de 223,9%.

Marchioni et al (2015) e Leal et al (2010), também verificaram inequação do consumo de cálcio para ambos os sexos. Sendo também mais elevado o consumo em meninos do que em meninas, conforme o presente estudo. Veiga et al (2013), em pesquisa nacional observaram também observaram inadequação para sexo feminino e adequação para o masculino.

Em relação ao fósforo (P), Verly Júnior et al (2011) e Veiga et al (2010), verificaram que para meninos e meninas na fase da adolescência a adequação não foi obtida para esse nutriente, porém no presente estudo somente meninas não atingiram a recomendação.

Esses dados são preocupantes visto que esses minerais na adolescência são fundamentais para o alcance de massa óssea ideal e manutenção da composição adequada. E ainda estudos que sugerem uma participação do cálcio na prevenção da obesidade. Por isso a inadequação desse mineral traz prejuízo à saúde, principalmente as meninas que apresentam maior tendência à obesidade. A inadequação do cálcio está relacionada com o fato que 39,91% da população estudada não consumiram leite ou derivados.

Tabela 10. Médias dos macrominerais e adequação do consumo dos adolescentes de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017.

| Nutrientes | Sexo | Instituição de Ensino | | Recomendação (EAR) | Adequação (%) | |
|------------|-----------|-----------------------|---------|--------------------|---------------|---------|
| | | Pública | Privada | | Pública | Privada |
| Ca mg | Masculino | 490,7 | 512,2 | 1100 | 44,6 | 46,5 |
| | Feminino | 359,6 | 450,1 | 1100 | 32,6 | 40,9 |
| P mg | Masculino | 1095,9 | 1169,6 | 1050 | 104,3 | 111,4 |
| | Feminino | 845,2 | 909,7 | 1050 | 80,5 | 86,6 |
| Mg mg | Masculino | 245,3 | 255,9 | 340 | 72,1 | 75,3 |
| | Feminino | 191,1 | 197,7 | 300 | 63,7 | 65,9 |
| K mg | Masculino | 1974,6 | 2092,6 | 4700 | 42,0 | 44,5 |
| | Feminino | 1545,3 | 1900,4 | 4700 | 32,9 | 40,4 |
| Na mg | Masculino | 3358,6 | 2963,6 | <2300 | 146,0 | 128,8 |
| | Feminino | 2033,9 | 2327,3 | <2300 | 88,4 | 101,7 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para o magnésio (Mg), Verly Júnior et al (2011) e Marchioni et al (2015), obtiveram valores semelhantes ao presente estudo com inadequação no consumo em ambos os sexos. Já para potássio (K) Marchioni et al (2015) também verificaram inadequação, enquanto que Verly Júnior et al (2011) não verificou inadequação.

Esses minerais são fatores de proteção da saúde, principalmente de comorbidades associadas a obesidade, diante da ocorrência de peso acima do adequado o aumento do consumo desses minerais é um fator de proteção para os adolescentes. A ingestão insuficiente de frutas e vegetais na dieta dos adolescentes avaliados neste estudo pode ser a possível causa desse resultado.

Consumo elevado de sódio(Na), também foi determinado por Pinho et al (2014), e acima da recomendação, conforme o presente estudo. Marchioni et al

(2015), também obtiveram valores acima do recomendado para ambos os sexos, sendo o masculino maior, dado concomitante o presente estudo. No presente estudo somente meninas de instituições privadas ficaram com valores adequados ou seja baixo de 2300mg.

O consumo de sódio acima do recomendado é predisponente para hipertensão, patologia prevalente em pacientes acima do peso. Diante dos resultados para estado nutricional dos adolescentes é recomendável a redução dessa ingestão. O teor elevado de sódio na dieta dos adolescentes pode estar associado ao elevado consumo de alimentos industrializados.

Na Tabela 11, são descritos os microminerais, em que ferro para o sexo feminino foi menor do que o recomendado para ingestão, nas duas instituições. Em relação ao zinco e manganês, todos os grupos estavam acima da recomendação. Já na análise de cobre apenas meninas de instituições públicas apresentaram inadequação.

Ao observar as médias de consumo de Fe, verificadas por Pereira et al (2016), constata-se os mesmos resultados do presente estudo, em que somente os meninos atingiram a porcentagem de adequação. Confirmando o resultado prevalente de inadequação em meninas, Ferreira et al (2015) em Petrolina, ao avaliaram somente adolescentes do sexo feminino, entre 10 e 17 anos, não constatou adequação no consumo em nenhuma faixa de idade.

Já Leal et al (2010), não verificaram adequação em nenhum grupo feminino ou masculino. E somente Pinho et al (2014), observaram adequação para o consumo de ferro em adolescentes em ambos os sexos.

Na adolescência as requisições de ferro já estão aumentadas, por maior expansão sanguínea e o aumento da massa corporal magra. Para meninas ainda há um agravante a menstruação. Assim consumo inadequado de Fe, aumenta ainda mais a predisposição de meninas para anemia. Portanto, a ingestão de mais alimentos ricos em Fe, faz-se necessário nessa população.

Em estudo de Marchioni et al (2015), os adolescentes atingiram a porcentagem de adequação para zinco, em ambos os sexos. Resultado semelhante ao verificado neste estudo para escola pública. Somente meninas de escolas públicas não atingiram a recomendação. Adequação do mineral é importante para um bom desenvolvimento físico dos adolescentes.

O cobre apresentou inadequação no consumo apenas para meninas de instituições públicas. Em que foi possível verificar uma maior porcentagem de adequação do que o estudo realizado por Carvalho et al (2013), que verificaram inadequação para todos os adolescentes investigados.

Tabela 11. Médias dos microminerais e adequação do consumo dos adolescentes de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017.

| Nutrientes | Sexo | Instituição de Ensino | | Recomendação (EAR) | Adequação (%) | |
|------------|-----------|-----------------------|---------|--------------------|---------------|---------|
| | | Pública | Privada | | Pública | Privada |
| Fe mg | Masculino | 7,9 | 7,6 | 7,7 | 102,6 | 98,7 |
| | Feminino | 6,5 | 6,9 | 7,9 | 82,3 | 87,3 |
| Zn mg | Masculino | 11,5 | 11,6 | 8,5 | 135,3 | 136,4 |
| | Feminino | 6,7 | 8,2 | 7,3 | 91,8 | 112,3 |
| Cu mg | Masculino | 1,3 | 1,0 | 0,685 | 189,8 | 146,0 |
| | Feminino | 0,6 | 0,8 | 0,685 | 87,6 | 116,8 |
| Mn mg | Masculino | 2,5 | 3,9 | 2,2 | 113,6 | 177,3 |
| | Feminino | 1,8 | 1,9 | 1,6 | 112,5 | 118,7 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

O cobre tem função importante para homeostase e também para síntese de hemoglobina, participando do metabolismo do ferro (URBANO et al 2002). Deste modo a inadequação de cobre em meninas de escolas públicas as tornam um grupo mais vulnerável à deficiência de ferro.

O manganês foi adequado para o grupo de instituições públicas, em que apenas o grupo de escolas privadas apresentam inadequação por excesso no consumo. Quadro melhor do que o verificado por Mello et al (2015), que obtiveram inadequação em todos os adolescentes investigados. Esse mineral está envolvido

com o desenvolvimento ósseo constitui um importante fator a adequação deste para adolescentes.

Ao observar-se a Tabela 12, verifica-se que Vitamina C, B1, B2, B3 e B6 atingiram a porcentagem de adequação em todos os grupos. Somente Vitamina A e B6 que apresentaram inadequação.

Tabela 10. Médias dos teores de vitaminas e adequação do consumo dos adolescentes de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017.

| Nutrientes | Sexo | Instituição de Ensino | | Recomendação (EAR) | Adequação (%) | |
|-------------|-----------|-----------------------|---------|--------------------|---------------|---------|
| | | Pública | Privada | | Pública | Privada |
| Vitm A RE | Masculino | 526,7 | 634,8 | 630 RE | 83,6 | 100,8 |
| | Feminino | 475,0 | 510,2 | 485 RE | 97,9 | 105,2 |
| Vitm C mg | Masculino | 100,5 | 89,6 | 63 mg | 159,0 | 142,2 |
| | Feminino | 115,3 | 73,2 | 56 mg | 205,9 | 130,7 |
| Vitm B1 mg | Masculino | 2,2 | 1,5 | 1,0 mg | 220,0 | 150,0 |
| | Feminino | 2,3 | 1,1 | 0,9 mg | 255,5 | 122,2 |
| Vitm B2 mg | Masculino | 1,3 | 1,4 | 1,1 mg | 118,2 | 107,7 |
| | Feminino | 1,0 | 1,3 | 0,9 mg | 111,0 | 144,4 |
| Vitm B3 mg | Masculino | 27,8 | 30,1 | 12 mg | 231,7 | 250,8 |
| | Feminino | 22,3 | 21,9 | 11 mg | 202,7 | 199,1 |
| Vitm B6 mg | Masculino | 1,4 | 1,6 | 1,1 mg | 127,2 | 145,0 |
| | Feminino | 0,8 | 0,9 | 1,1 mg | 72,7 | 81,8 |
| Vitm B12 mg | Masculino | 6,6 | 6,2 | 2,0 mg | 330 | 310 |
| | Feminino | 5,7 | 8,5 | 2,0 mg | 285 | 425 |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para vitamina A, Marchioni et al (2015), também observam inadequação para ambos os sexos. Já Pereira et al (2016), obtiveram adequação somente para o sexo masculino.

A vitamina A tem influência sobre a absorção de Fe, e além disso depende dos lipídeos para ser absorvida, assim a adequação desses dois nutrientes nesta população é importante. Esta vitamina também tem papel importante para saúde ocular, porém seu destaque é para crescimento e desenvolvimento ósseo normal. Por ser a adolescência uma fase de intenso desenvolvimento a vitamina A é importante chave no estado pondero-estatural dessa população.

Outro fator importante é o relatado por Leão et al (2012), em revisão de estudos de ingestão de micronutrientes e estado nutricional, verificaram que a ingestão insuficiente de Vitamina A está relacionada com o excesso de peso.

Supostamente por uma relação com o metabolismo da tireoide e pela a enzima retinol saturase, dependente da vitamina A, inibir a adipogênese. Assim a adequação dessa vitamina ajudaria a reverter quadros de obesidade e proteger a população estudada.

A vitamina C todos os grupos atingiram a recomendação da mesma forma que o verificado por Verly Júnior et al (2011), já Veiga et al (2013) ao avaliar adolescentes de ambos os sexos não obtiveram adequação para nenhum dos grupos. A vitamina C é um importante aliado para absorção do ferro, portanto a adequação dessa vitamina é um fator de proteção importante se o ferro estiver em teores adequados na dieta.

O presente estudo verificou para ambas as instituições e sexo adequação para vitaminas B1, B2, B3 e B12 ou inadequação por excesso. Quadro melhor que o verificado por Mello et al (2015) que verificaram inadequação para todos esses micronutrientes em adolescentes do sexo feminino e masculino. Sendo a adequação e inadequação por excesso um fator de proteção, diante do fato das vitaminas em deficiência apresentarem risco à saúde, e se ingeridas além da recomendação não representam riscos pois são atóxicas.

Verly Júnior et al (2011), observaram maior inadequação de B6 para o sexo feminino, conforme o presente estudo. Segundo Steluti et al (2011) a vitamina B6 está relacionada com a redução da concentração sanguínea de homocisteína. A elevação dos níveis de homocisteína, por sua vez, é considerada como fator de risco para a ocorrência de eventos adversos como fratura óssea, cânceres e sobretudo doenças

cardiovasculares. Assim atingir a adequação de B6 é um fator de proteção contra doenças futuras na fase adulta.

5.4.3 Consumo alimentar de adolescentes anêmicos e não anêmicos

Na Tabela 13, observa-se adequação de macronutrientes e energia para adolescentes anêmicos e não anêmicos de ambas as instituições.

Tabela 13. Médias dos macronutrientes com adequação do consumo alimentar dos adolescentes anêmicos e não anêmicos de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017.

| Nutrientes (g) | Sexo | Anemia | Instituição de Ensino | | Recomendação (EAR) | Adequação (%) | |
|----------------|------|--------|-----------------------|---------------------|--------------------|---------------|---------|
| | | | Pública | Privada | | Pública | Privada |
| Energia kcal | Masc | A | 2291,4 ^a | 2325,9 ^b | 2800 | 81,8 | 83,0 |
| | | NA | 2033,9 ^a | 2342,6 ^b | | 72,6 | 83,7 |
| | Fem | A | 1843,5 ^a | 1890,3 ^b | 2200 | 83,8 | 85,9 |
| | | NA | 1632,9 ^a | 1992,3 ^b | | 74,2 | 90,5 |
| Carboidratos g | Masc | A | 310,9 ^a | 311,6 ^b | 385 | 80,7 | 80,9 |
| | | NA | 277,5 ^a | 307,1 ^b | | 59,1 | 79,7 |
| | Fem | A | 219,5 ^a | 238,7 ^b | 302 | 72,7 | 79,1 |
| | | NA | 219,6 ^a | 266,2 ^b | | 72,7 | 88,1 |
| Proteínas g | Masc | A | 97,5 ^a | 101,5 ^a | 105 | 92,8 | 96,6 |
| | | NA | 119,9 ^a | 112,5 ^a | | 114,2 | 102,1 |
| | Fem | A | 76,6 ^a | 74,7 ^a | 82,5 | 92,8 | 90,5 |
| | | NA | 89,5 ^a | 89,9 ^a | | 108,5 | 109,0 |
| Lipídeos g | Masc | A | 63,5 ^a | 71,8 ^b | 93,3 | 68,1 | 76,9 |
| | | NA | 66,2 ^a | 71,6 ^b | | 70,9 | 76,7 |
| | Fem | A | 67,5 ^a | 68,2 ^b | 73,3 | 92,1 | 93,0 |
| | | NA | 53,2 ^a | 64,3 ^b | | 72,5 | 87,7 |

Fonte: Dados da Pesquisa. A: Anêmicos, NA: Não anêmicos. Letras iguais sobrescritas: não há diferença estatística segundo o teste t de *Student*, ao nível de 5%.

Observa-se que somente meninos e meninas não anêmicos de ambas as instituições atingiram a porcentagem de adequação para proteínas. E todos os demais grupos: energia, carboidratos, lipídeos e fibras não atingiram a recomendação.

Para proteínas não foi observado diferença estatisticamente significativa entre as instituições de ensino, tanto para anêmicos como não anêmicos, conferindo a conclusão que o consumo de proteínas, que são fontes de ferro, não foi determinante para a maior prevalência de anemia verificada nas instituições públicas.

Além disso é possível afirmar que a classe socioeconômica não está determinando o consumo maior ou menor de proteínas, visto que entre as instituições os valores são aproximados. Porém os anêmicos não atingirem a recomendação influencia no teor de ferro da dieta.

A inadequação para lipídeos em todos os grupos, apresentou diferença estatisticamente significativa entre as instituições, sendo o maior consumo de gorduras para instituições privadas. Os lipídeos nos quadros anêmicos ganham destaque diante do fato de que a vitamina A, lipossolúvel, é facilitadora da absorção de ferro. O paralelo é importante pelo fato da maior prevalência de anemia ter ocorrido no grupo das escolas públicas e esta apresenta a menor ingestão de lipídeos.

Na Tabela 14, estão descritos os micronutrientes relacionados a anemia ferropriva. Para avaliação do consumo de ferro somente os adolescentes não anêmicos atingiram a adequação. Não foi verificado diferença estatisticamente significativa entre as instituições.

A inadequação do consumo de ferro é o fator determinante para aparecimento da anemia ferropriva, porém ambas as instituições apresentaram inadequação, assim a não ingestão do ferro não é por dificuldade de acesso ao alimento e sim por má escolha na alimentação. Sendo a maior deficiência no consumo para meninas, onde inclusive mesmo meninas não anêmicas não atingiram a adequação.

A vitamina A e vitamina C não atingiu a adequação para anêmicos da instituição pública, sendo estes facilitadores da absorção de ferro, essa inadequação corrobora com a maior prevalência de anemia em adolescentes de escolas públicas, contudo não é determinante para vitamina A, visto que os não anêmicos também não atingiram a recomendação. E também destaca que a diferença estatisticamente significativa entre as instituições tanto para anêmicos quanto não anêmicos sugerem que classes sociais baixas tem um baixo consumo de frutas e hortaliças, fontes desses nutrientes.

Em paralelo é importante destacar que a biodisponibilidade tem papel importante neste cenário. O consumo dos alimentos facilitadores da absorção do Fe,

como frutas, no presente estudo foi reduzido (Quadro 6), contribuindo para uma baixa biodisponibilidade do ferro no consumo dos adolescentes.

Tabela 14. Médias dos teores de ferro e vitaminas A e C, adequação do consumo dos adolescentes anêmicos e não anêmicos de instituições públicas e privadas segundo sexo. Teresina – PI, 2017.

| Nutrientes | Sexo | Anemia | Instituição de Ensino | | Recomendação (EAR) | Adequação (%) | |
|------------|------|--------|-----------------------|---------------------|--------------------|---------------|---------|
| | | | Pública | Privada | | Pública | Privada |
| Fe mg | Masc | A | 7,0 ^a | 7,1 ^a | 7,7 | 90,9 | 92,2 |
| | | NA | 14,7 ^a | 18,1 ^a | | 190,9 | 235,1 |
| | Fem | A | 6,8 ^a | 6,3 ^a | 7,9 | 86,1 | 79,7 |
| | | NA | 12,4 ^a | 13,0 ^a | | 156,9 | 164,5 |
| Vitm A RE | Masc | A | 351,8 ^a | 508,2 ^b | 630 RE | 55,8 | 80,7 |
| | | NA | 416,3 ^a | 853,8 ^b | | 66,1 | 135,5 |
| | Fem | A | 385,7 ^a | 455,6 ^b | 485 RE | 79,5 | 93,9 |
| | | NA | 682,1 ^a | 1187,5 ^b | | 140,6 | 244,8 |
| Vitm C mg | Masc | A | 50,45 ^a | 131,7 ^b | 63 mg | 80,0 | 209,0 |
| | | NA | 100,78 ^a | 88,15 ^b | | 159,9 | 139,9 |
| | Fem | A | 47,08 ^a | 69,29 ^b | 56mg | 84,1 | 123,7 |
| | | NA | 101,88 ^a | 96,97 ^b | | 181,9 | 173,2 |

Fonte: Dados da Pesquisa. A: Anêmicos, NA: Não anêmicos. Letras iguais sobrescritas: não há diferença estatística segundo o teste t de *Student*, ao nível de 5%.

Sendo ainda os inibidores da absorção de ferro um fator importante visto que foram consumidos com maior frequência do que os facilitadores. Inibidores como cálcio presente no leite e derivados (60,01) e fitatos presentes em feijões (64,84%) foram consumidos por um maior número de adolescentes do que adolescentes que consumiam frutas (45,10%) e hortaliças (35,76%). Construindo uma das casuísticas da prevalência de anemia verificada (Quadro 6).

Além disso um importante aliado para prevenção da anemia, os alimentos fortificados como cuscuz e pães com farinhas de milho e trigo fortificadas com ferro e

ácido fólico, tiveram um baixo consumo de 30,6 e 37,98%, respectivamente (Quadro 6). Deste modo infere-se que a anemia atualmente está envolvida de forma geral com a baixa ingestão de alimentos fonte de ferro, facilitadores e inibidores.

A maioria dos adolescentes anêmicos apresentavam-se com eutrofia, seguidos de adolescentes anêmicos classificados com excesso de peso e obesidade e por fim a magreza, esse quadro não é capaz de justificar a prevalência de anemia verificada. Porém, o consumo alimentar por sua vez corrobora com os resultados, apresentando uma quantidade e qualidade alimentar desfavorável para um bom desenvolvimento em ambas as instituições, esclarecendo a deficiência de ferro.

6. CONCLUSÕES

- A população foi homogênea não houve diferença estatística na distribuição da amostra por sexo nas duas instituições, porém houve diferença quanto a renda e idade.
- A prevalência da anemia nos adolescentes pesquisados foi moderada com 23,9%, sendo a maioria em instituições públicas. Quanto ao estado nutricional, em ambas as instituições, a maioria dos adolescentes estavam eutróficos, inclusive os anêmicos com 76,3% de eutrofia, não havendo influência do estado nutricional sobre a prevalência de anemia.
- Na avaliação do consumo foi verificado que o consumo de bebidas açucaradas (60,09%) foi maior do que o de frutas (45,10%) e hortaliças (35,76%). E o consumo de carne e frango por menos da metade dos adolescentes, 42,58% e 31,45%, respectivamente. Sugerindo uma alimentação de baixa qualidade nutricional.
- Na avaliação quantitativa foi verificado uma inadequação do consumo de fibras alimentares, dos minerais Ca, P, Mg e K para ambos os sexos e instituições de ensino e para os anêmicos inadequação de proteínas e de ferro, não apresentando associação com a maior prevalência de anemia na escola pública
- Somente adolescentes do sexo feminino de instituições privadas anêmicas e não anêmicas atingiram a recomendação de vitamina A, apresentando diferença estatisticamente significativa para todos os grupos.
- Os adolescentes anêmicos de ambos os sexos de instituições públicas não atingiram a recomendação de vitamina C, apresentando diferença estatisticamente significativa com as privadas.
- Não houve influência do estado nutricional na prevalência de anemia verificada nos escolares, porém houve uma inadequação no consumo de alimentos fontes e facilitadores da absorção de ferro, particularmente nos adolescentes da rede pública de ensino e do sexo feminino.

7. REFERÊNCIAS

- ADESINA, A. F.; PETERSIDE, OLIEMEN; ANOCHIE, I.; AKANI, N. Weight status of adolescents in secondary schools in port Harcourt using Body Mass Index (BMI). **Italian Journal of Pediatrics**, p. 38-31, 2012.
- ALVAREZ, M. M.; VIEIRA, A. C. R.; SICHIERI, R.; VEIGA, G. V. Associação das medidas antropométricas de localização de gordura central com os componentes da síndrome metabólica em uma amostra probabilística de adolescentes de escolas públicas. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 52, n. 4, p. 649-57, 2008.
- AMARANTE, M. K.; OTIGOSSA, A.; SUEIRO, A. C.; OLIVEIRA, C. E. C. DE, CARVALHO, S. R. Q. DE C. Anemia Ferropriva: uma visão atualizada. **Biosaúde**, v. 17, n. 1, p. 34-45, 2015.
- ANDRADE, D. f. et al. **Estatística para as ciências agrárias e biológicas: com noções de experimentação**. 2 ed. Rev. e Ampl. – Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2010.
- ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução nº 54,12 de Novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 15 dez. 2012.
- ARAUJO, A. M. de; BRANDÃO, S. A. de S. M.; ARAÚJO, M. A. da M.; FROTA, K. de M. G.; MOREIRA-ARAUJO, R. S. dos R. Overweight and obesity in preschoolers: Prevalence and relation to food consumption. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 63, n. 2, p. 124-133, 2017.
- ARAÚJO, C.; TORAL, N.; SILVA, A. C. F. de; VELÁSQUEZ-MELENDÉZ, G.; DIAS, A. J. R. CORA ARAÚJO. Estado nutricional dos adolescentese sua relação com variáveis sociodemográficas: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 2, p. 3077-3084, 2010.
- ARMITAGE, P. **Statistical method in medical research**. New York: John Wiley & Sons, 1981. 828p.
- AZEVEDO, L.; MARTINO, H. S. D.; CARVALHO, F. G.; REZENDE, M. L. Estimativa da ingestão de ferro e vitamina C em adolescentes no ciclo menstrual. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 1359-1367, 2010.
- BARBOSA FILHO, V. C.; CAMPOS, W. de; LOPES, A. da S. Epidemiologia da inatividade física, comportamentos sedentários e hábitos alimentares não-saudáveis em adolescentes brasileirosuma revisão sistemática. **Ciência e saúde coletiva**, v.19, n.1, p. 174-194, 2014.
- BATISTA, A. M.; Silva, E. M. da; Silva, E. I. G.; Messias, C. M. B. de. Consumo Alimentar de Magnésio, Potássio e Fósforo por Adolescentes de uma Escola Pública. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 9, n. 1, p. 73-82, 2016.

BATISTA FILHO, M.; SOUZA, A. I. de; MIGLIOLI, T. C.; SANTOS, M. C. dos. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. **Caderno de Saúde Pública**, v. 24, n. 2, p. 247-257, 2008.

BEINNER, M. A.; MORAIS, E. A. H. de; LOPES FILHO, J. D.; JANSEN, A. K.; OLIVEIRA, S. R. de; REIS, I. A.; REIS, E. Fatores associados à anemia em adolescentes escolares do sexo feminino. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v.37, n.2, p.439-451, 2013.

BENEDET, J.; ASSIS, M. A. A.; CALVO, M. C. M.; ANDRADE, D. F. de. Excesso de peso em adolescentes: explorando potenciais fatores de risco. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 31, n. 2, p. 172-181, 2013.

BEST, C.; NEUFINGERL, N.; GEEL, L. VAN; BRIEL, T. VAN DEN; OSENDARP, S. The nutritional status of school-aged children: Why should we care? **Food and Nutrition Bulletin**, vol. 31, no. 3, p. 400-417, 2010.

BIBILONI, M. del M.; MARTINEZ, E.; LLULL, R.; JUAREZ, M. D.; PONS, A.; TUR, J. A. Prevalence and risk factors for obesity in Balearic Islands adolescents. **British Journal of Nutrition**, v. 103, n. 1, p. 99-106, 2010.

BIGIO, R. S.; VERLY JUNIOR, E.; CASTRO, M. E A. DE; CÉSAR, C. L. G.; FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L. Determinantes do consumo de frutas e hortaliças em adolescentes por regressão quantílica. **Revista de Saúde Pública**, v.45 n.3, p. 448-56, 2011.

BORGES, C. Q.; SILVA, R. C. R.; ASSIS, A. M. O; PINTO, E. J.; FIACCONE, R. L.; PINHEIRO, S. M. C. Fatores associados à anemia em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 25, n. 4, p. 877- 888, 2009.

BORTOLINI, G. A.; FISBERG, M. Orientação nutricional do paciente com deficiência de ferro. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, n. 2, p. 105-113, 2010.

BRAITHWAITE, I.; STEWART, A. W.; HANCOX, R. J.; BEASLEY, R.; MURPHY, R.; MITCHELL, E. A. Fast-food consumption and body mass index in children and adolescents: an international cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 4, n. 1, p. 1- 9, 2014.

BRANDÃO, S. A. de S. M. **Excesso de peso, obesidade, consumo alimentar e atividade física em pré-escolares de Teresina-PI**. 2014. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Saúde) – Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2014.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cadernos de Atenção Básica: Carências de Micronutrientes**. Brasília: Ministério da Saúde; 2007, Visualizado em 20 de Junho de 2015. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_carencia_micronutrientes.pdf.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Lei nº 12.796, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 15 jan. 1997.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programa de Nacional de Suplementação de Ferro**: Manual de condutas gerais. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigilância alimentar e nutricional - SISVAN: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.

BRIGIDE, P.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Biodisponibilidade do Ferro na Alimentação: Sua Importância para o Organismo. **Revista Nutrição em Pauta**, v. 17, n. 97, p. 20-25, 2009.

BRITO, L. L.; BARRETO, M. L.; SILVA, R. C. R.; ASSIS, A. M. O.; REIAS, M. G.; PARRAGA, I.; BLANTON, R. E. Fatores de risco para anemia por deficiência de ferro em crianças e adolescentes parasitados por helmintos intestinais. **Revista Panamericana del Salud Pública**, v. 14, n. 6, p. 422-31, 2003.

BUENO, A. L.; CZEPIELEWSKI, M. A. O recordatório de 24 horas como instrumento na avaliação do consumo alimentar de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura. **Revista de Nutrição**, v.23, n.1, p.65-73, 2010.

CALDAS, K. S. de M.; ALENCAR JUNIOR, U. N.; FRUTUOSO, A. MADEIROS, T. M. D. de; Anemia em Escolares de 5a a 8a Séries do Ensino Fundamental da Rede Pública da Cidade de Natal, RN. **NewsLab**, v. 75, n. 1, p. 166-176, 2006.

CAMARGO, R. M. S.; ESPINOSA, M. M.; PEREIRA, S. F.; SCHIRMER, J. Prevalência de anemia e deficiência de ferro: relação com índice de massa corporal em gestantes do Centro-Oeste do Brasil. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 46, n. 2, p. 118-27, 2013.

CARVALHO, E. G.; MATOS, L. M.; CAVALCANTE, A. C. M.; ALMEIDA, J. Z. Perfil nutricional de adolescentes praticantes de exercício resistido. **Revista Brasileira de Promoção da Saúde**, v. 26, n. 4, p. 489-497, 2013.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Iron deficiency, United States, 1999-2000. **Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)**, v. 51, n. 40, p. 897-899 2002.

COLEONE, J. D.; KÜMPEL, D. A.; ALVES, A. L. S.; MATTOS, C. B. Perfil nutricional e alimentar de escolares matriculados em uma escola municipal. **Ciência e Saúde**, v.10, n. 1, p. 34-38, 2017.

CONCEIÇÃO, S. I. O. da; SANTOS, C. J. N. dos; SILVA, A. A. M. da; SILVA, J. S. e; OLIVEIRA, T. C. de. Consumo alimentar de escolares das redes pública e privada de ensino em São Luís, Maranhão. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 6, p. 993-1004, 2010.

COSTA, A. S. V.; COSTA, A. S. V.; CHEIN, M. B. DA C.; TONIAL, S. R.; GAMA, M. E. A.; MARTINS, M. L. B.; CUNHA, C. L. F.; SILVA, D. S. M. DA; CRUZ, P. R. S.; BRITO, L. M. O. Estado nutricional de adolescentes do Maranhão, Brasil, por critérios nacional e internacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.18, n. 12, p. 3715-3720, 2013.

COUTINHO, N. M. P.; VALÕES, E. N.; LACERDA, N. C.; MENEZES, D. N. de. Avaliação nutricional e consumo de alimentos entre adolescentes de risco. **Revista RENE**, v. 8, n. 3, p. 9-16, 2007.

DE LA CRUZ-GÓNGORA, V.; VILLALPANDO, S.; MUNDO-ROSAS, V.; SHAMAH-LEVY, T. Prevalencia de anemia en niños y adolescentes mexicanos: comparativo de tres encuestas nacionales. **Salud Pública de México**, v. 55, n. 2, p. 180-189, 2013.

FARIAS JÚNIOR, J. C. de; MENDES, J. K. F.; BARBOSA, D. B. M.; LOPES, A. da S. Fatores de risco cardiovascular em adolescentes: prevalência e associação com fatores sociodemográficos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, n. 1, p. 50-62, 2011.

FERRARI, M.; MISTURA, L.; PATTERSON, E.; SJOSTRO, M.; DIAZ, L. E.; STEHLE P. Evaluation of iron status in European adolescents through biochemical iron indicators: the HELENA Study. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, n. 1, p. 340–349, 2011.

FERREIRA, D. S. DOS S.; TORRES, M. A. A.; SILVA, I. F. M.; MESSIAS, C. M. B. de O. Consumo alimentar de ferro e cálcio por adolescentes em fase reprodutiva de uma escola pública de Petrolina – Pernambuco. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 13, n.45, p. 49-54, 2015.

FERRAZ, S. T. Anemia Ferropriva na Infância: uma Revisão para Profissionais da Atenção Básica. **Revista APS**, v. 14, n. 1, p. 101-110, 2011.

FERNANDES, R. A.; CHRISTOFARO, D. G. D.; CASONATTO, J.; KAWAGUTI, S. S.; RONQUE, E. R. V.; CARDOSO, J. R.; FREITAS JÚNIOR, I. F.; OLIVEIRA, A. R. Associação transversal entre hábitos alimentares saudáveis e não saudáveis e atividade física de lazer em adolescentes. **Jornal de Pediatria**, v. 87, n. 3, p. 252-256, 2011.

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; COLUCCI, A. C. A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 53, n. 5, p. 617- 624, 2009.

GIANNINI, D. T. Recomendações nutricionais do Adolescente. **Adolescência & Saúde**, v. 4, n. 1, p. 132-18, 2007.

GOMES, F. S.; ANJOS, L. A.; VASCONCELLOS, M. T. Antropometria como ferramenta de avaliação do estado nutricional coletivo de adolescentes. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 591-605, 2010.

GRANITO, M. P.; PITTA, T. S.; CARNEIRO, J. D. Deficiência de ferro na adolescência. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, n. 2, p. 45-48, 2010.

GROTTO, H. Z. W. Diagnóstico laboratorial da deficiência de ferro. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, n. 2, p. 22- 28, 2010.

GUEDES, D. P.; NETO, J. T. M.; SILVA, M. M. Anthropometric nutritional of adolescents from a region of low economic development in Brazil: comparison with the WHO-2007 reference. **Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 16, n. 3, p. 258-267, 2014.

HAINLAINE, A. **Standard methods of clinical chemistry**. New York: Academic Press, v. 2, p. 52, 1958.

ISSA, R. C.; MORAES, L. F.; FRANCISCO, R. R. J.; SANTOS, A. F. V. DOS A.; PEREIRA, S. C. L. Alimentação escolar: planejamento, produção, distribuição e adequação. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 35, n. 2, p. 96-103, 2014.

IULIANO, B. A.; FRUTUOSO, M. F. P.; GAMBARDELLA, A. M. D. Anemia em adolescentes segundo maturação sexual. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 1, p. 37-43, 2004.

KLINGER, E. I.; REUTER, C. P.; VARGAS, V. B.; PREDEBON, A.; SILVA, R.; BURGOS, M. S.; VALIM, A. R. M. Prevalência de anemia em escolares de Santa Cruz do Sul – RS. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 3, n. 3, p. 113-121, 2013.

KRINSKI, K.; ELSANGEDY, H. M.; HORA, S. da; RECH, C. R.; LEGNANI, E.; SANTOS, B. V.; CAMPOS, W.; SILVA, S. G. Estado nutricional e associação do excesso de peso com gênero e idade de crianças e adolescentes. **Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 13, n. 1, p. 29-35, 2011.

LANDIM, L. A.; PESSOA, M. L.; BRANDÃO, A. C.; MORGANO, M. A.; ARAÚJO, M. A.; ROCHA M. M.; ARÊAS, J. A.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. DOS R. Impact of the two different iron fortified cookies on treatment of anemia in preschool children in Brazil. **Nutricion Hospitalaria**, v. 33, n. 5, p. 1142-1148, 2016.

LEAL, G. V. DA S.; PHILIPPI, S. T.; MATSUDO, S. M. M.; TOASSA, E. C. Consumo alimentar e padrão de refeições de adolescentes, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 3, p. 457-467, 2010.

LEAL, J. Y.; ROMERO, T. B.; ORTEGA, P.; CHÁVEZ, C. J. Interleucina-10 e interféron gamma em adolescentes de sexo feminino anêmicas con depósitos de hierro depletados. **Revista Chilena de Nutrição**, v. 35, n. 2, p. 101-108, 2008.

LEÃO, A. L. M.; SANTOS, L. C. Consumo de Micronutrientes e Excesso de Peso: existereação?. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 1, p. 85-95, 2012.

LEITE, F. M. B.; FERREIRA, H. da S.; BEZERRA, M. K. A.; Assunção, A. L. de; HORTOLA, B. L. Consumo alimentar e estado nutricional de pré-escolares das

comunidades remanescentes dos quilombos do estado de Alagoas. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 31, n. 4, p. 444-451, 2013.

LEMOS, S. B.; LIBERALI, R.; COUTINHO, V. F.; ASSUMPÇÃO, C. O. Biodisponibilidade do ferro e a anemia ferropriva na infância. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 4, p. 213-228, 2012.

LEVY, R. B.; CASTRO, I. R.; CARDOSO, L. D. E., Monteiro, T. L.; SARDINHA, T. L. V.; GOMES, F. S.; COSTA, A. W. Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 2, p. 3085-3097, 2010.

LIMA, M. A. DE A.; OLIVEIRA, M. A. A.; FERREIRA, H. DA S. Confiabilidade dos dados antropométricos obtidos em crianças atendidas na Rede Básica de Saúde de Alagoas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 1, p. 69-82, 2010.

LIMA, M. **Anemia ferropriva em adolescentes escolares de Manaus - AM**. 2002. 89f. Dissertação (Mestrado em saúde pública) - Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 2002.

LOPES, A.; CERETTA, L. B.; TUON, L.; MAZON, J., PERRY, I. D. S., SIMÕES, P. W.; RIBEIRO, R. S. V. Oferta de ferro a pré-escolares de uma rede municipal de ensino no extremo sul de Santa Catarina. **Revista Inova Saúde**, v. 4, n. 2, p. 1-16, 2015.

LUIZ, R. R.; TORRES, T. G.; HAGNANINI, M. M. F. Planejamento amostral. In: LUIZ, R. R.; COSTA, A. J. L.; NADANOVSKY, P. (Org.). **Epidemiologia e bioestatística na pesquisa odontológica**. São Paulo: Editora Atheneu; 2005. p. 245-272.

MACHADO, G. da S.; SANTOS, M. L. W. dos; SILVA, T. C.; SILVEIRA, T. M. da; ESTEVES, D. C. Abordagem dos principais aspectos relacionados à anemia ferropriva. **Revista Conexão Eletrônica**, v. 13, n. 1, p. 1-6, 2016.

MARCHIONI, D. M. L.; GORGULHO, B. M.; TEIXEIRA, J. A.; VERLY JUNIOR, E.; FISBERG, R. M. Prevalência de omissão do café da manhã e seus fatores associados em adolescentes de São Paulo: estudo ISA-Capital. **Nutrire**, v. 40, n. 1, p. 10-20, 2015.

MALINA, R.; BOUCHARD, C. **Atividade física do atleta jovem: do crescimento a maturação**. São Paulo: Roca; 2002. 500p.

MÂSSE, L. C.; NIET-FITZGERALD, J. E.; WATTS, P-J. N.; SAEWYC, E. M. Associations between the school food environment, student consumption and body mass index of Canadian adolescents. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 11, n. 29, p. 1-9, 2014.

MARIATH, A. B.; GIACHINI, R. M.; LAUDA, L. G.; GRILLO, L. P. Estado de ferro e retinol sérico entre crianças e adolescentes atendidos por equipe da Estratégia de Saúde da Família de Itajaí, Santa Catarina. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 2, p. 509-516, 2010.

MARIATH, A.B.; HENN, R.; MATOS, C. H. DE; LACERDA, L. L. V DE; GRILLO, L. P. Prevalência de anemia e níveis séricos de hemoglobina em adolescentes segundo estágio de maturidade sexual. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n. 4, p. 454-61, ago. 2006.

MARQUES, M. R.; SILVA, L. M. DE O. E; PESSOA, M. L. DOS S. B.; ARAÚJO, M. A. DA M.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. DOS R. Risk and Prevalence of Anemia among Women Attending Public and Private Universities. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 54, n. 5, p. 520-528, 2015.

MARTINS, C. R.; PELEGRINI, A.; MATHEUS. S. C.; PETROSKI, E. L. Insatisfação com a imagem corporal e relação com estado nutricional, adiposidade corporal e sintomas de anorexia e bulimia em adolescentes. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 32, n. 1, p. 19-23, 2010.

MELLO, A. V.; VILLARIM, W. L. F.; MACHADO, A. D.; OLIVON, E. V.; CRUZ, D. L.; NOGUEIRA, L. R. Avaliação da composição corporal e do consumo alimentar de nadadores adolescente. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 21, n. 5, p. 381-385, 2015.

MASSAWE SN, RONQUIST G, NYSTRÖM L, LINDMARK G. Iron status and iron deficiency anaemia in adolescents in a Tanzanian suburban area. **Gynecologic and Obstetric Investigation**, v. 54, n. 3, p. 137-144, 2002.

MENDONÇA, E. B. S.; MUNIZ, L. F.; ARRUDA, I. K.G. DINIZ, A. S. Concentrações de hemoglobina e fatores associados em adolescentes de Recife. **Revista de Nutrição**, v. 27, n. 5, p. 537-546, 2014.

MENDONÇA, E. B. S. **Concentrações de hemoglobina em adolescentes e sua associação com as habilidades de ordenação temporal e atenção auditiva**. 2013. 172f. Dissertação (Mestrado Saúde da Criança e do Adolescente) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2013.

MIGLIORANZA, L.H.S.; MATSUO, T.; CABALLERO-CÓRDOBA, G. M; DICHÍ, J. B.; CYRINO, E. S.; OLIVEIRA, I. B. N. de; MARTINS, M. S.; POLEZER, N.; DICHÍ, I. Prevalência de anemia em crianças e adolescentes de unidades educacionais na periferia de Londrina, PR. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 149-53, 2002.

MIRAGLIA, F.; ASSIS, M. C. S.; BEGHETTO, M. G.; NOGUEIRA-DE-ALMEIDA, C. A.; MELLO, E. D. Is serum ferritin a good marker of iron deficiency in obese adolescents? **International Journal of Nutrology**, v.8, n.4, p. 72-76, 2015.

MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R.; ARAÚJO, M. A. M.; ARÊAS, J. A. Fortified food made by extrusion of a mixture of chickpea corn and bovine lung controls iron-deficiency anaemia in preschool children. **Food Chemistry**, v. 107, n. 1, p. 158-64, 2008.

MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R. **Utilização do Snack com elevado conteúdo de ferro em pré-escolares para controle da anaemia ferropriva**. 2000. 116f. Tese

(Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2000.

MOREIRA, I. C. M. **Anemia em adolescentes, prevalência e factores associados: o papel do *Helicobacter pylori***. 2010. 75f. Dissertação (Mestrado em saúde pública). Faculdade de Medicina - Universidade do Porto, Porto, 2010.

MORI, A. M.; TANAKA, E. H. F.; OLIVEIRA, M. P. DE M.; TAKAGI, R. H. Avaliação do estado nutricional de escolares como base para a implementação de programas de prevenção da obesidade. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 1, n. 4, p. 01-15, 2007.

NCHS. National Center for Health Statistics. Growth curves for children birth - 18 years. Washington (DC): Government Printing Office. **Department of Health Education and Welfare publication**, v. 11, n.165, p. 78-1650, 1977.

NISHIDA, F.S.; UCHIMURA, T.T.; SZARFARC, S.C.; BOSSATO, T.F.; CARVALHO, N.A.; UCHIMURA, N.S. Prevalência de anemia em escolares de escolas públicas de Maringá-PR, 2008. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v.12, n. 2, p. 237-44, 2010.

NUNES, S.M.T.; YUYAMA, L. K. O.; GUEDES, D. P.; OLIVEIRA, M. C. de. Anemia ferropriva em atletas adolescentes da Fundação Vila Olímpica de Manaus-AM. **Acta amazônica**, Manaus, v. 38, n. 2, p. 263-6, abr. 2008.

OLIVEIRA, A. V.; COSTA, A. C. P. J.; PASCOAL, L. M.; SANTOS, L. H.; ARAÚJO, M. F. M. Correlação entre indicadores antropométricos e pressão arterial de adolescentes. **Texto Contexto Enfermagem**, v. 23, n. 4, p. 995-1003, 2014.

OLIVEIRA, J. S.; LIRA, P. I. C.; CARVALHO, A. G. C.; BARROS, M. F. A.; LIMA, M. C. Fatores associados ao estado nutricional em crianças de creches públicas do município de Recife, PE, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 2, p. 502-512, 2013.

ORTEGA, P.; JORYMAR, Y.; LEAL, M.; AMAY, A. D.; CHÁVEZ, C. J. Anemia y depleción de las reservas de hierro en adolescentes de sexo femenino no embarazadas. **Revista Chilena de Nutrición**, v. 36, n. 2, p. 111-119, 2009.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. **Renewing primary health care in the Americas: a position paper of the Pan American Health Organization**. Washington: PAHO, 2010.

PEREIRA, C. C.; BARBOSA, J. M. A.; COSTA, W. de J. F.; COSTA JÚNIOR, A. L. R. da; TONIAL, S. R. MARTINS, M. L. D. Ingestão de Calorias e Nutrientes por Adolescentes do Estado do Maranhão. **Revista de Saúde Pública de Santa Catarina**, v. 9, n. 1, p. 25-36, jan./abr. 2016.

RÉ, A. H. N. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. **Motricidade**, v.7, n.3, pp. 55-67, 2011.

REZENDE, H. H. A.; AVELAR, J. B.; FIGUEIREDO JUNIOR, J.; CASTRO, A. M. de. Associação de enteroparasitoses com quadros anêmicos e eosinofilia em moradores do município de Caldas Novas - Goiás nos anos de 2007 a 2011. **NewsLab**, v. 1, p. 126-131, 2014.

RIBEIRO, S I. **Hematologia, da prática clínica à teoria**. São Paulo: Lidel, 2015. 402 p.

RODRIGUES, P. R. M.; PEREIRA, E. A.; CUNHA, D. B.; SICHIERE, R.; FERREIRA, M. G.; VILELA, A. A. F.; GONÇALVES-SILVA, R. M. V. Fatores associados a padrões alimentares em adolescentes: um estudo de base escolar em Cuiabá, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 3, p. 662-674, 2012.

RODRIGUES, A. N.; PEREZ, A. J.; PIRES, J. G. P.; CARLETTI, L.; ARAÚJO, M. T M.; MOYSES, M. R.; BISSOLI, N. S.; ABREU, G. R. Cardiovascular risk factors, their associations and presence of metabolic syndrome in adolescents. **Jornal de Pediatria**, v. 85, n. 1, p. 55-60, 2009.

SANTANA, T. P.; DUARTE, L. C. P; MARTINS, M. O.; REZENDE, H. H. A. AVELAR, J. B. Prevalência de enteroparasitos e anemia em crianças atendidas no laboratório clínico da PUC Goiás. **Estudos**, v. 41, n. 4, p. 881-888, 2014.

SCHOEN-FERREIRA, T. H.; AZNAR-FARIAS, M.; SILVARES, E. F. M. Adolescência através dos Séculos. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 26, n. 2, p. 227-234, 2010.

SATO, A. P. S.; FUJIMORI, E.; SZARFARC, S. C.; BORGES, A. L. V.; TSUNECHIRO, M. A. Consumo alimentar e ingestão de ferro de gestantes e mulheres em idade reprodutiva. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 18, n. 2, p. 113-121, 2010.

SANTOS, C. L. da A.; AKERMAN, M.; FACCENDA, O.; MARTINS, L. C.; REATO, L. de F. Iron Deficiency during pubertal growth spurt. **Journal of Human Growth and Development**, v. 22, n. 3, p. 341-347, 2012.

SANTOS, E. B.; AMANCIO, O. M. S.; OLIVA, C. A. G. Estado nutricional, ferro, cobre e zinco em escolares de favelas da cidade de São Paulo. **Revista Associação Médica Brasileira**, v. 53, n. 4, p. 323-328, 2007.

SANTOS JÚNIOR, J. G. de A.; CRUZ NETO, P. A.; SOUSA CRISTO, J. de; VANDESMET, V. C. S. Anemia associada às parasitoses intestinais de pacientes atendidos em um laboratório de análises clínicas no município de Juazeiro do Norte-CE. **Revista Interfaccessaúde, humanas e tecnologia**, v. 3, n. 9, p. 06-09, 2016.

SEDUC (Secretaria de Estado da Educação do Piauí. Coordenação de Estatística. **Censo escolar 2014** (em Excel). Teresina. 2015.

SEVERO, J. S.; MORAES, J. B. S.; FREITAS, T. E. C. de; CRUZ, K. J. C.; OLIVEIRA, A. R. D. de; POLTRONIERI, F. MARREIRO, D. do N. Aspectos

metabólicos e nutricionais do magnésio. **Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria**, v. 35, n. 2, p. 67-7, 2015.

SILVA, J. G.; TEIXEIRA, M. L. O.; FERREIRA, M. A. Alimentação e saúde: sentidos atribuídos por adolescentes. **Escola Anna Nery**, v. 16, n. 1, p. 88- 95, 2012.

SILVA, D. A. S.; PELEGRINI, A.; PIRES-NETO, C. S.; VIEIRA, M. F. S.; PETROSKI, E. L.O antropometrista na busca de dados mais confiáveis. **Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 13, n. 1, p. 82-85, 2011.

SOARES, J. S.; MAXIMINO, P.; MACHADO, R. H. V.;BOZZINI, A. B.; TOSATTI, A. M.; RAMOS, C. C.; FISBERG, M. Feeding difficulties are not associated with higher rates of iron deficiency anemia in Brazilian children and adolescents—cross-sectional study. **Nutrire**, v. 42, n. 4, p. 1-7,2017.

SOEKARJO, D. D.; PEE, S.; KUSIN, J. A.; SCHREURS, W. H.; SCHULTINK, W. MUHILAL; BLOEM, M. W. Effectiveness of weekly vitamin A (10,000 IU) and iron (60 mg) supplementation for adolescent boys and girls through schools in rural and urban East Java, Indonesia. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 58, n. 6, p. 927-937, 2004.

SOUSA, R. L. de V.; MADRUGA, S. W.; GIGANTE, D. P.; SANTOS, I. S.; BARROS, A. J. D.; ASSUNÇÃO, M. C. F. Padrões alimentares e fatores associados entre crianças de um a seis anos de um município do Sul do Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 29. n. 12, p. 2416-2426, 2013.

Statistical Packarge for the Social Sciences - SPSS, versão 13.0, 2010.

STELUTI, J.; MARTINI, L. A.; PETERS, B. S. E.; MARCHIONI, D. M. L. Folato, B6 e B12 na adolescência: níveis séricos, prevalência de inadequação de ingestão e alimentos contribuintes. **Jornal de Pediatria**, v. 87, n. 1, p. 43-49, 2011.

SOUZA, E. A. de; BARBOSA FILHO, V. C.; NOGUEIRA, J. A. D.; AZEVEDO JÚNIOR, M. R. de. Atividade física e alimentação saudável em escolares brasileiros: revisão de programas de intervenção. **Caderno de Saúde Pública**, v. 27 n. 8, p.1459-1471, 2011.

SOUZA FILHO, M. D.; DAMASCENO, C. V. X.; SZARFARC, S. C.; FUJIMORI, E.; ARAÚJO, M. A. de M.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. dos R. Fortificação das farinhas com ferro e controle da anemia em gestantes de Teresina, Piauí, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 24, n. 5, p. 679-688, 2011.

PELEGRINI, A.; SILVA, D. A. S.; PETROSKI, E. L.; GLANER, M. F. Estado nutricional e fatores associados em escolares domiciliados na área rural e urbana. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 5, p. 839-846, 2010.

PINHO, L.; FLÁVIO, E. F.; SANTOS, S. H. S.; BOTELHO, A. C. DE C.; CALDEIRA, A. P. Excesso de peso e consumo alimentar em adolescentes de escolas públicas no norte de Minas Gerais, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 1, p. 67-74, 2014.

URBANO, Marcia R.D.; VITALLE, Maria S.S.; JULIANO, Y.; AMANCIO, O. M.S. Ferro, cobre e zinco em adolescentes no estirão pubertário. **Jornal Pediatrico**, v.78, n.4, p.327-334, 2002.

TAVARES, L. F.; CASTRO, I. R. R.; LEVY, R. B.; CARDOSO, L. O.; CLARO, R. M. Padrões alimentares de adolescentes brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). **Caderno de Saúde Pública**, v. 30, n. 12, p.1-13, 2014.

VALLESPER, C. A.; OBREQUE, D. M.; RIVAS, P. D.; CRISTOBAL, P.; DE LA FUENTE, O. P. T. Estado nutricional en adolescentes de 17 años y su pelación con su historia de caries, Florida 2011. **International Journal of Odontostomatology**, v. 8, n. 2, p. 171-176, 2014.

VEIGA, G. V. DA; COSTA, R. S. DA; ARAÚJO, M. C.; SOUZA, A. DE M.; BEZERRA, I. N.; BARBOSA, F. DOS S.; SICHIERI, R.; PEREIRA, R. A. Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 1, p. 212-221, 2013.

VERLY JUNIOR, E.; CESAR, C. L. G.; FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L. Socio-economic variables influence the prevalence of inadequate nutrient intake in Brazilian adolescents: results from a population-based survey. **Public Health Nutrition**. v. 14, n. 9, p.1533-8, 2011.

VIEIRA, R. C. da S.; FERREIRA, H. da S. Prevalência de anemia em crianças brasileiras, segundo diferentes cenários epidemiológicos. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 3, p. 433-444, 2010.

VIEIRA, M. V.; DEL CIAMPO, I. R. L.; DEL CIAMPO, L. A. Food consumption among healthy and overweight adolescents. **Journal of Human Growth and Development**, v. 24, n. 2, p. 157-162, 2014.

VILLARROEL, H.P.; ARREDONDO, O. M.; OLIVARES, G. M. Anemia de las enfermedades crónicas asociada a obesidad: papel de la hepcidina como mediador central. **Revista Médica Chile**, v. 141, n. 7, p. 887-894, 2013.

WHO (World Health Organization). **Centers for Disease Control and Prevention. Assessing the iron status of populations**. Geneva: WHO, 2007.

WHO (World Health Organization). **Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity**. Geneva: WHO, 2011.

WHO (World Health Organization). **Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control: a guide for programme managers**. Geneva: WHO; 2001.

WHO (World Health Organization). **Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry**. Technical Report Series 854. Geneva: WHO, 1995.

WHO (World Health Organization). **Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005**. Geneva: WHO, 2008.

WHO (World Health Organization). Multicentre growth reference study group. WHO child growth standards based on length/height, weight and age. **Acta Paediatrica Supplement**, v. 95, n. 450, p. 76-85, 2006.

ZANCUL, M. S.; DAL FABBRO, A. L. Escolhas alimentares e estado nutricional de adolescentes em escolas de ensino fundamental. **Alimentos e Nutrição**, v.18, n.3, p. 253-259, 2007.

ANEXOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E COMUNIDADE

Figura 4: Print screen da tela de cálculo amostral de 2014. Teresina – 2017.

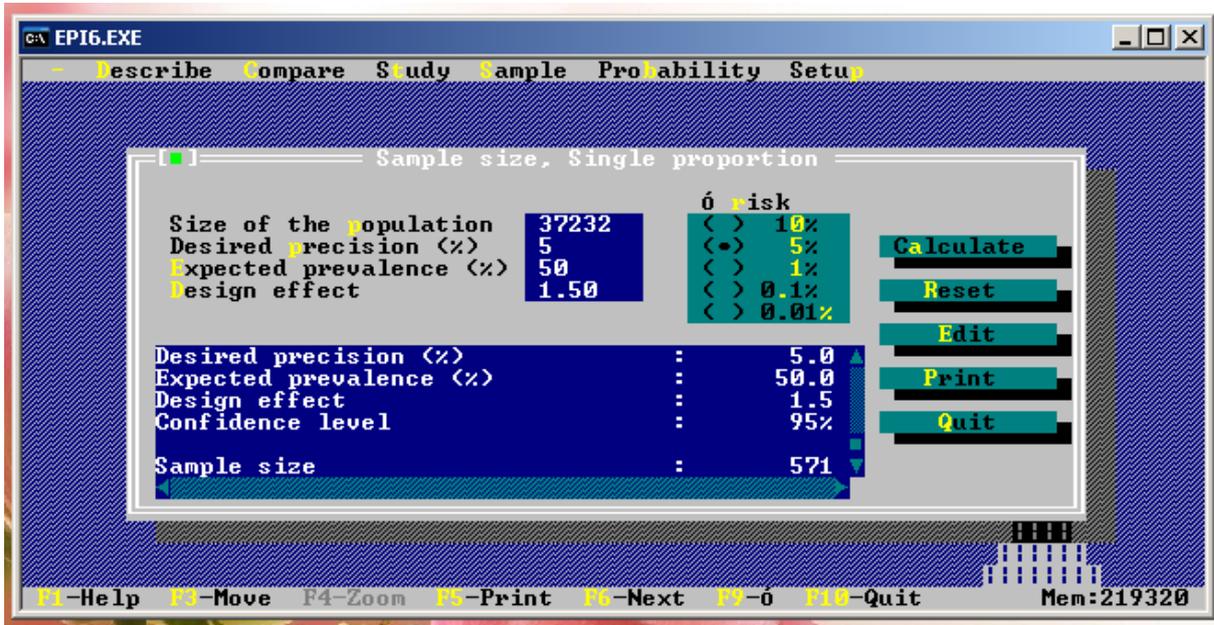
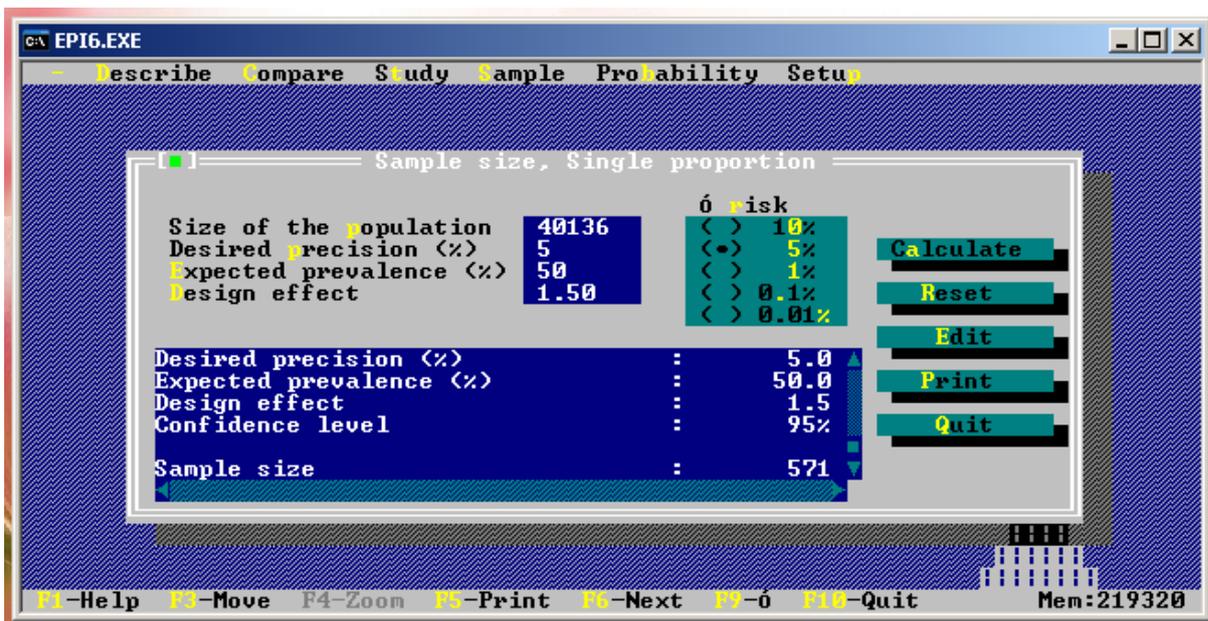


Figura 5: Print screen da tela de cálculo amostral de 2016. Teresina – 2017.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E COMUNIDADE

SAÚDE NA ESCOLA: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL NO ENSINO MÉDIO

Coordenação: Prof^a Dra. Keila Rejane Oliveira Gomes

ORDEM N° _____ FORMULÁRIO N° _____ DATA ____/____/_____

ESCOLA _____

ASPECTOS NUTRICIONAIS

A ser preenchido por quem aplica o questionário

78- Pressão arterial (mmHg):

1. _____ x _____

2. _____ x _____

Média _____ x _____

79- Peso atual (kg)

1. _____ 2. _____ 3. _____

Média: _____

80- Altura (cm)

1. _____ 2. _____ 3. _____

Média: _____

81- IMC _____

82- Estado nutricional _____

83- Circunferência da cintura (cm)

1. _____ 2. _____ 3. _____

Média: _____

84- Circunferência do pescoço (cm)

1. _____ 2. _____ 3. _____

Média: _____

85- Taxa de hemoglobina

56.1 inicial _____

56.2 final _____

86- Lipidograma

57.1 Colesterol total _____

57.2 LDL colesterol _____

57.3 HDL colesterol _____

57.4 VLDL _____

57.5 Triglicerídeos _____

87- Glicose de jejum _____

88- Insulina de jejum _____

89- Proteína C reativa _____

90- É feito controle de parasitoses no colégio? *(Pergunta a ser coletada junto à diretoria por quem aplica o questionário)*

(1) Sim (2) Não

(1) Sim (2) Não

90.1- Se sim, qual(is)? _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E COMUNIDADE

SAÚDE NA ESCOLA: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL NO ENSINO MÉDIO

Coordenação: Prof^a Dra. Keila Rejane Oliveira Gomes

ORDEM N° _____ FORMULÁRIO N° _____ DATA ____/____/_____

ESCOLA _____

QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Vamos lhe fazer algumas perguntas sobre você, seus estudos, trabalho e família

- 1- Qual a sua idade?**
(anos completos) _____
- 2- Sexo**
(1) Masculino (2) Feminino
- 3- Qual a cor da sua pele?**
(1) Branca
(2) Parda
(3) Preta
(4) Amarela
(5) Indígena
- 4- Qual a sua situação conjugal?**
(1) Solteira/o
(2) Casada/o
(3) Divorciada/Separada/o
(4) Viúva/o
(5) União estável/Junta/o
- 5- Você mora com quem?**
(1) Com os pais
(2) Com o/a cônjuge
(3) Sozinho/a
(4) Outra/s pessoa/s _____
- 6- Qual a sua religião?**
(1) Católica
(2) Evangélica
(3) Outra: _____
(4) Não tem religião
- 7- Qual série/ano você estuda?**

- 8- Qual a escolaridade de sua mãe?**
(1) Não alfabetizada
(2) Analfabeta funcional (menos de 4 anos de estudo)
(3) Ensino fundamental incompleto (de 4 a 7 anos de estudo)
(4) Ensino fundamental completo
(5) Ensino médio incompleto
- (6) Ensino médio completo
(7) Ensino superior incompleto
(8) Ensino superior completo
- 9- Você tem alguma atividade remunerada?**
(1) Sim (2) Não
- 10- Qual a sua atual ocupação/profissão?**
(1) Estudante
(2) Do lar
(3) Trabalhador/a autônomo/a
(4) Trabalhador/a com carteira assinada
(5) Outra: _____
- 11- Depende financeiramente de alguém?**
(1) Sim, parcialmente
(2) Sim, totalmente
(3) Não (vá para a questão 13)
- 12- De quem você depende financeiramente?**
(1) Companheiro
(2) Seus Pais
(3) Pais de meu/minha companheiro/a
(4) Outra(s) pessoa(s)
- 13- Incluindo você, quantas pessoas da família ou agregados moram em sua casa? (Não incluir visitantes e/ou moradores temporários).**

- 14- A renda total de sua família no mês passado (que antecede esta entrevista) foi:**
(1) Até ½ salário mínimo (SM) (até R\$ 440,00)
(2) Mais ½ até 1 SM (de 440,01 a R\$ 880,00)
(3) Mais de 1 e até 2 SM (de 880,01 a R\$ 1.760,00)
(4) Mais de 2 e até 3 SM (de 1.760,01 a 2.640,00)
(5) Mais de 3 SM (R\$ 2.640,01 ou mais)

ANEXO 4

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E COMUNIDADE

SAÚDE NA ESCOLA: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL NO ENSINO MÉDIO

Coordenação: Profª Dra. Keila Rejane Oliveira Gomes

ORIENTAÇÕES SOBRE COMO PREENCHER O RECORDATÓRIO DE 24 HORAS (R24h)

1. O Quadro 01 exemplifica a forma de preenchimento do R24h

Quadro 01- Modelo de recordatório de 24 horas.

| Horário (h) | Refeição | Alimentos/Preparações | Quantidades (medidas caseiras/unidades) | Marca comercial |
|-------------|----------|-----------------------|---|-----------------|
| 7 h | Desjejum | Leite integral | 1 copo americano cheio | Piracanjuba |
| | | Achocolatado | 1 colher de sopa rasa | Nescau |
| | | Biscoito salgado | 5 unidades | Fortaleza |
| 10h | Lanche | Laranja | 1 unidade pequena | |
| 12h | Almoço | Arroz branco | 1 colher de servir cheia | Tio Jorge |
| | | Feijão carioca | 2 colher de sopa cheia | Camil |
| | | Frango assado | 1 coxa e 1 asa pequenas | |
| | | Salada crua: Pepino | 1 fatia pequena | |
| | | Tomate | 2 fatias pequenas | |
| | | Alface crespa | 2 folhas | |

2. Anotar quais foram os alimentos consumidos no dia de ontem, desde o momento em que acordaram até a hora em que foram dormir.
3. Procure anotar o horário correto em que foram realizadas as refeições.
4. Especificar o tipo de alimento/preparação (leite desnatado/integral, biscoito recheado de chocolate/salgado, pão francês/massa fina, suco de goiaba ou de outra fruta) e quantidade (colher de servir cheia/rasa, copo americano/duplo).
5. Informe o tipo de preparação do alimento se foi cozido, assado, frito, grelhado ou ingerido cru.

6. Anotar a quantidade de adoçante, açúcar ou outros adicionados em preparações como sucos ou café.
7. Deve-se anotar também as guloseimas como doces, chicletes, pirulitos e etc.
8. Caso tenha dificuldades em estimar o tamanho das porções para colocar na coluna de medidas caseiras, as Figuras 01 devem ser utilizadas.

Figura 01- Medidas caseiras



Xícaras



ANEXO 5

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E COMUNIDADE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) estudante/seu responsável / professor:

Você ou seu dependente está sendo convidado para participar, como voluntário, em uma pesquisa intitulada: “**SAÚDE NA ESCOLA: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL NO ENSINO MÉDIO**”. Você decide se quer participar ou não, todavia, sua participação é um **ato de cidadania**, visto que a sociedade ganha com os resultados da pesquisa divulgados para os gestores da área de educação e da saúde.

Após ser **esclarecido (a)** com as informações a seguir, no caso de aceitar ou permitir seu/sua dependente fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias, sendo uma delas sua e a outra do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma. Também esclarecemos que a qualquer momento você ou seu dependente terá o direito de retirar o seu consentimento de participação na pesquisa, mesmo na sua etapa final, sem nenhum ônus ou prejuízos. As informações são sigilosas, somente os pesquisadores terão acesso a elas.

Objetivo do estudo: Avaliar a situação de saúde dos estudantes/professor do ensino médio.

Justificativa: Diante das vulnerabilidades às doenças cardiovasculares, imunopreveníveis e das questões sexuais e reprodutivas a população deve ser sensibilizada quanto ao objetivo de reduzir a morbimortalidade e gestações indesejáveis, além de violência. Assim, surgiu o desenvolvimento deste projeto que busca avaliar a situação de saúde dos estudantes/professor do ensino médio.

Procedimentos: Sua participação ou de seu dependente consistirá em responder aos questionários que abordam as questões de interesse. Estudantes também terão punção venosa para a coleta de 5ml de sangue venoso, além de fotografado o cartão vacinal.

Benefícios: Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre os temas abordados e espera-se que com o desenvolvimento do projeto reduzam-se os indicadores negativos dos problemas abordados nesta pesquisa, redução de gestações indesejadas, atualização da cobertura vacinal dos alunos, e que haja maior adesão da população do estudo ao esquema de imunização preconizado pelo Ministério da Saúde, além da redução da violência escolar. Os alunos participantes receberão os resultados dos exames realizados.

Riscos: O preenchimento deste formulário não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você. Algumas perguntas de ordem pessoal podem trazer certo desconforto, mas elas são utilizadas apenas no âmbito da pesquisa. Para os estudantes, o material utilizado para coletar o sangue é descartável e haverá apenas o desconforto da picada da agulha, mas é perfeitamente suportável. Informamos também que em qualquer etapa do estudo, se necessitar esclarecer dúvidas ou receber qualquer outra informação, você terá garantia de acesso à profissional responsável pelo estudo: Prof^ª Dra. Keila Rejane Oliveira Gomes, na coordenação do

Mestrado em Saúde e Comunidade, da Universidade Federal do Piauí. Telefones para contato: (86) 3215-4647. Endereço para correspondência: Av. Frei Serafim, 2280 – Teresina/PI.

Sigilo: As informações fornecidas pelo/as participantes terão privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Você ou a escola não serão identificado/as em nenhum momento, e ainda quando divulgados os resultados, é impossível para o leitor identificar quem respondeu ou mesmo qual a escola participante.

Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, RG/CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar ou que meu dependente de nome _____ participe do estudo intitulado **“SAÚDE NA ESCOLA: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL NO ENSINO MÉDIO”**, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação ou de meu dependente é isenta de despesas. Concordo voluntariamente na participação deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Telefone/s para contato:

_____ / _____ / _____ (Escrever os números)

() Autorizo que a pesquisadora entre em contato comigo ou meu dependente para **pesquisas posteriores em continuidade à atual.**

() Não autorizo que a pesquisadora entre em contato comigo para **pesquisas posteriores em continuidade à atual, mas sei que pode ser necessário o contato posterior para esclarecimento de alguma questão da pesquisa atual.**

ESCOLA _____ SÉRIE _____ (Se aluno)

Local de data: _____

Assinatura do sujeito () ou responsável () Marque com um X

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Local e data: _____

Assinatura do pesquisador responsável ou representante

ORDEM Nº _____ FORMULÁRIO Nº _____ DATA ____/____/_____

ANEXO 6

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E COMUNIDADE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) estudante:

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, em uma pesquisa intitulada: “**SAÚDE NA ESCOLA: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL NO ENSINO MÉDIO**”. Seus pais já permitiram que você participasse da pesquisa, mas você decide se quer participar ou não.

Após ser **esclarecido (a)** com as informações a seguir, no caso de aceitar participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias, sendo uma delas sua e a outra do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma. Também esclarecemos que a qualquer momento você terá o direito de retirar o seu consentimento de participação na pesquisa, mesmo na sua etapa final, sem nenhum ônus ou prejuízos. As informações são sigilosas, somente os pesquisadores terão acesso a elas e ainda quando divulgados os resultados, é impossível para o leitor identificar quem respondeu ou mesmo qual a escola participante.

Objetivo do estudo: Avaliar a situação de saúde dos estudantes do ensino médio.

Justificativa: Diante das vulnerabilidades às doenças cardiovasculares, imunopreveníveis e das questões sexuais e reprodutivas a população deve ser sensibilizada quanto ao objetivo de reduzir a morbimortalidade e gestações indesejáveis, além de violência. Assim, surgiu o desenvolvimento deste projeto que busca avaliar a situação de saúde dos estudantes do ensino médio.

Procedimentos: Sua participação consistirá em responder aos questionários que abordam as questões de interesse. Será realizada punção venosa para a coleta de 5ml de sangue venoso, além de fotografado seu cartão vacinal.

Benefícios: Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado e espera-se que com o desenvolvimento do projeto reduzam-se os indicadores negativos dos problemas abordados nesta pesquisa, redução de gestações indesejadas, atualização da cobertura vacinal dos alunos, e que haja maior adesão da população do estudo ao esquema de imunização preconizado pelo MS, além da redução da violência escolar. Os alunos participantes receberão os resultados dos exames realizados.

Riscos: O preenchimento deste formulário não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você. Algumas perguntas de ordem pessoal podem trazer certo desconforto, mas elas são utilizadas apenas no âmbito da pesquisa. Para os estudantes, o material utilizado para coletar o sangue é descartável e haverá apenas o desconforto da picada da agulha, mas é perfeitamente suportável. Informamos também que em qualquer etapa do estudo, se necessitar esclarecer dúvidas ou receber qualquer outra informação, você terá garantia de acesso a profissional responsável pelo estudo: Profª Dra. Keila Rejane Oliveira Gomes, na coordenação do Mestrado em Saúde e Comunidade da Universidade Federal do Piauí. Telefones para

contato: (86) 3215-4647. Endereço para correspondência: Av. Frei Serafim, 2280 – Teresina/PI.

Sigilo: As informações fornecidas pelo/as participantes terão privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Você ou a escola não serão identificado/as em nenhum momento, e ainda quando divulgados os resultados, é impossível para o leitor identificar quem respondeu ou mesmo qual a escola participante.

Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, RG/CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “**SAÚDE NA ESCOLA: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL NO ENSINO MÉDIO**”, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu assentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Telefone/s para contato:

_____ / _____ / _____ (Escrever os números)

() Autorizo que a pesquisadora entre em contato comigo ou meu dependente para **pesquisas posteriores em continuidade à atual**.

() Não autorizo que a pesquisadora entre em contato comigo para **pesquisas posteriores em continuidade à atual**, mas sei que pode ser necessário o contato posterior para esclarecimento de alguma questão da pesquisa atual.

ESCOLA _____ SÉRIE _____

Local e data: _____

Assinatura do sujeito

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Assentimento deste sujeito de pesquisa para a participação neste estudo.

Local de data: _____

Assinatura do pesquisador responsável ou representante

ORDEM Nº _____ FORMULÁRIO Nº _____ DATA ____/____/____

ANEXO 7

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E COMUNIDADE

Figura 6: Aluno respondendo questionário Socioeconômico. Teresina – 2017.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7: Desmineralização de tubos e ponteiros. Teresina – 2017.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 8: Secagem em estufa de tubos e ponteiros. Teresina – 2017.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 9: Tubos com solução de Drabkin e amostra de sangue. Teresina – 2017.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 10: Entrevista para preenchimento do R24h. Teresina – 2017.



Fonte: Dados da pesquisa.