



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO**

EDNELDA BRITO MACHADO

**CONCENTRAÇÃO SANGUÍNEA E INGESTÃO DIETÉTICA DE VITAMINA D EM
ADOLESCENTES UNIVERSITÁRIOS**

TERESINA-PI

2017

EDNELDA BRITO MACHADO

CONCENTRAÇÃO SANGUÍNEA E INGESTÃO DIETÉTICA DE VITAMINA D
EM ADOLESCENTES UNIVERSITÁRIOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí como requisito para obtenção do título de mestre em Alimentos e Nutrição

Área de concentração: Nutrição e Saúde

Orientadora:

Profª Drª Adriana de Azevedo Paiva

Coorientadora:

Profª Drª Betânia de Jesus e S. de Almendra Freitas

TERESINA-PI

2017

Universidade Federal do Piauí
Serviço de Processamento Técnico
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde

M149c Machado, Ednela Brito.
Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D em adolescentes universitários / Ednela Brito Machado. -- 2017.
91 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, 2017.

“Orientadora: Profa. Dra. Adriana de Azevedo Paiva.”

Bibliografia

1. Vitamina D. 2. Adolescente. 3. Consumo alimentar. I. Título. II. Teresina – Universidade Federal do Piauí.

CDD 612.399

EDNELDA BRITO MACHADO

CONCENTRAÇÃO SANGUÍNEA E INGESTÃO DIETÉTICA DE VITAMINA D
EM ADOLESCENTES UNIVERSITÁRIOS

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Alimentos e Nutrição
da Universidade Federal do Piauí como
requisito para obtenção do título de
mestre em Alimentos e Nutrição

Área de concentração: Nutrição e Saúde

Orientadora: Prof^a Dr^a Adriana de
Azevedo Paiva

Coorientadora: Prof^a Dr^a Betânia de
Jesus e S. de Almendra Freitas

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Adriana de Azevedo Paiva (Orientador)
Universidade Federal do Piauí(UFPI)

Prof^a. Dra. Liania Alves Luzia
Universidade de São Paulo (USP)

Prof^a. Dra. Cecilia Maria R. Gonçalves de Carvalho
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

AGRADECIMENTOS

Obrigada Deus por todas as bênçãos derramadas diariamente em minha vida. Sinto-me especialmente grata pela dádiva de conhecer pessoas tão queridas e essenciais. Por isso hoje, eu gostaria de estender meu abraço e agradecimento a todos que ajudaram a construir a estrada que eu trilhei nesses dois anos.

Minha família, que além de amor incondicional e suporte, trabalhou junto comigo. Em particular, meus pais (Edmar e Rosa), meus irmãos (Edmara e Elimar), meus primos (Leandra, Maria, Rafael, Raniel e Vanessa), meus tios (Ileuda e Raimundo).

Entre tantos parentes e parênteses necessito de uma lacuna mais larga para lembrar da maior incentivadora e inspiração para que eu fizesse mestrado, minha prima, irmã, amiga, confidente... Raylane. Minha pupila, assim ela se alcunha, viveu comigo as alegrias e dissabores inerentes a consecução de um grande objetivo. Nesse tempo os papéis se inverteram e pude espelhar-me na pesquisadora que ela se tornou e usufruir de uma superconsultora.

Obrigada a minha orientadora, professora Adriana, que me acolheu sem conhecer meu perfil. Ela foi uma competente copiloto nesse rali, conhecia bem o mapa, apontou as direções e evitou que eu me perdesse. Além disso, me apresentou a temática que eu carinhosamente chamo de “Vita D” e é meu objeto de estudo desde então.

Aproveito para agradecer minha co-orientadora, professora Betânia, que aceitou nos acompanhar nessa jornada e contribuiu para o sucesso desse projeto, por meio da qual estendo meu agradecimento aos professores da banca e do Programa de Pós – Graduação em Alimentos e Nutrição.

Meu amplo agradecimento a “mãe UFPI” onde eu tive oportunidade de fazer graduação e agora mestrado. E aqui destaco meu obrigada a Direção do Campus Ministro Reis Velloso que permitiu a realização da pesquisa em suas instalações, a Coordenação dos Laboratórios em Parnaíba, a minha equipe de trabalho no Restaurante Universitário e aos discentes que gentilmente aceitaram participar do nosso estudo.

Muito obrigada a todo pessoal da Faculdade de Saúde Pública da USP que me acolheu maravilhosamente durante minha estadia em São Paulo. Agradeço em especial a Doutora Liania, responsável pelo Laboratório de Micronutrientes da USP, e com quem aprendi bastante sobre a determinação de calcidiol, trabalho em laboratório entre outras coisas.

Muchas gracias a mis amigos de maestria (Ana Cibele, Daila, Eduardo, Ennya, Jéssica, Juliana, Laís, Layanna, Lays, Lucia, Luciana, Luis, Lunna, Olímpio, Paulo Victor, Rosiane, Sabrina e Vanessa). Conviver com vocês foi uma alegria a parte.

Eu poderia escrever mais cinco folhas e talvez não descrevesse adequadamente o importante papel que diversas pessoas tiveram para o desenvolvimento dessa dissertação. Desse modo, simplesmente obrigada: Amanda, Ana Kátia, Alan, Bruno, César, Daila, Dona Graça, Edu, Franciné, Iara, Laís, Marlla, Robson e Valquíria.

RESUMO

MACHADO, E.B.M **Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D em adolescentes universitários.** 2017. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI.

Introdução: Evidências de estudos epidemiológicos tem mostrado elevadas prevalências de deficiência e insuficiência de vitamina D em adolescentes de todo mundo, incluso em países ensolarados como o Brasil. Esse cenário gera preocupação diante das várias funções essenciais para manutenção da saúde na adolescência e continuidade da vida desempenhadas pela vitamina D. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a concentração sérica de vitamina D em adolescentes e sua relação com variáveis dietéticas, antropométricas, socioeconômicas, demográficas e hábitos de vida. **Metodologia:** Estudo de corte transversal realizado com 175 adolescentes de 16 a 19 anos. Determinou-se a concentração sérica e ingestão dietética de vitamina D, bem como, características demográficas, socioeconômicas, antropométricas, hábitos de vida e nível de atividade física dos adolescentes. A relação entre a concentração de calcidiol e as variáveis do estudo foi analisada com auxílio do programa STATA. Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí e todos os participantes do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. **Resultados:** Observou-se que 54,8 % dos indivíduos avaliados tinham concentração de calcidiol inadequadas (< 30 ng/mL), sendo 21,1% de deficiência (< 20 ng/mL). Além disso, 80% deles ingeriam quantidade de vitamina D inferior a recomendação (10 µg/dia). No entanto, não foi possível identificar relação entre os níveis de 25(OH)D e as variáveis do estudo. **Conclusão:** A prevalência de inadequação da vitamina D nos adolescentes avaliados foi elevada, embora residam numa cidade próxima a linha do Equador (2°S). Acredita-se que o baixo consumo de vitamina D possa ter contribuído para esse resultado. Futuras pesquisas são necessárias para investigar a proporção da deficiência da vitamina D em nível nacional, determinar seu impacto na saúde desse grupo populacional e estabelecer estratégias de intervenção.

Palavras chave: Vitamina D. Adolescente. Consumo Alimentar

ABSTRACT

MACHADO, E.B.M **Blood concentration and dietary intake of vitamin D in university adolescents.** 2017. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI.

Introduction: Evidence from epidemiological studies has shown high prevalence of vitamin D deficiency and insufficiency in adolescents worldwide, including in sunny countries such as Brazil. This scenario raises concern because of the many essential functions for maintenance of adolescence health and continuity of life performed by vitamin D. Thus, the objective of this study was to evaluate the serum vitamin D concentration in adolescents and its relation with dietary, anthropometric, socioeconomic, demographic variables and lifestyle habits.

Methodology: A cross-sectional study with 175 adolescents aged 16 to 19 years. The serum concentration and dietary intake of vitamin D, as well as demographic, socioeconomic, anthropometric, lifestyle and physical activity levels of adolescents were determined. The relationship between the calcidiol concentration and the study variables was analyzed using the STATA program. This research was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Piauí and all study participants signed the informed consent form.

Results: It was observed that 54.8% of the evaluated individuals had inadequate calcidiol concentration (<30 ng / mL), being 21.1% deficiency (<20 ng / mL). In addition, 80% of them consumed less vitamin D than the recommended (10 μ g / day). However, it was not possible to identify the relationship between 25 (OH) D levels and the study variables. **Conclusion:** The prevalence of inadequate vitamin D in the adolescents evaluated was high, although they live in a city close to the equator (2° S). It is believed that low vitamin D intake may have contributed to this outcome. Future research is needed to investigate the proportion of vitamin D deficiency at a national level, determine its impact on the health of this population group and establish intervention strategies.

Keywords: Vitamin D. Adolescent. Food Consumption.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 01 – Prevalência mundial de deficiência de vitamina D em adolescentes. Teresina, Piauí, 2017.

Quadro 02 – Classificação do estado nutricional dos adolescentes segundo Índice de Massa Corporal por idade (IMC/I). Teresina, Piauí, 2017.

Figura 01 – Distribuição dos adolescentes segundo o estado nutricional. Teresina, Piauí, 2017.

Figura 02 – Distribuição dos adolescentes segundo o nível de atividade física*. Teresina, Piauí, 2017.

Figura 03 – Distribuição dos adolescentes universitários segundo a contribuição energética dos macronutrientes da dieta*. Teresina, Piauí, 2017.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Distribuição dos adolescentes segundo variáveis demográficas e socioeconômicas. Teresina, Piauí, 2017.

Tabela 02 – Distribuição dos adolescentes segundo hábitos de vida. Teresina, Piauí, 2017.

Tabela 03 – Média (IC95%) das variáveis antropométricas dos adolescentes segundo o sexo. Teresina, Piauí, 2017.

Tabela 04 – Ingestão média de energia, macronutrientes e vitamina D dos adolescentes. Teresina segundo o sexo, Piauí, 2017.

Tabela 05 – Média e distribuição da concentração sérica de vitamina D dos adolescentes. Teresina, Piauí, 2017.

Tabela 06 – Concentração sérica de vitamina D dos adolescentes segundo as variáveis demográficas, econômicas e hábitos de vida. Teresina, Piauí, 2017.

Tabela 07 – Concentração sérica de vitamina D dos adolescentes universitários segundo o estado nutricional e o nível de atividade física. Teresina, Piauí, 2017.

Tabela 08 – Ingestão dietética de vitamina D nos adolescentes segundo a concentração sérica de 25(OH)D₃. Teresina, Piauí, 2017.

Tabela 09 – Correlação entre a concentração sérica de vitamina D (25(OH)D₃) e as variáveis quantitativas do estudo. Teresina, Piauí, 2017.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

7-DHC – 7 Deidrocolesterol
AMDR – Intervalos de Distribuição Aceitáveis de Macronutrientes
ANOVA – Análise de Variância
CEP – Comitê de Ética em Pesquisa
CMRV – Campus Ministro Reis Velloso
CYP24A1 – Enzima 24-hidroxilase
CYP27B1 – Enzima 1- α -hidroxilase
D2 – Ergocalciferol
D3 – Colecalciferol
DBP – Proteína Ligadora de Vitamina D
DCV – Doença Cardiovascular
DNA – Ácido Desoxirribonucleico
DVD – Deficiência de Vitamina D
EAR – *Estimated Average Requirements*
ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes
EAU – Emirados Árabes Unidos
EUA – Estados Unidos da América
HDLc - Colesterol de Alta Densidade
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC – Intervalo de Confiança
IMC – Índice de Massa Corporal
IOM – Instituto de Medicina
IPAQ – Questionário Internacional de Atividade Física
LDLc – Colesterol de Baixa Densidade
MSM – Multiple Source Method
NAF – Nível de Atividade Física
NHANES – National Health and Nutrition Examination Survey
PNAD Contínua – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares
QFA – Questionário de Frequência Alimentar
R24h – Recordatório de 24 horas

RU – Restaurante Universitário
RXR – Receptor do Ácido Retinoico
R\$ – Reais
SM – Síndrome Metabólica
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
UFPI – Universidade Federal do Piauí
UVB – Radiação Ultravioleta B
VDR – Receptor de Vitamina D
VDRE – Elemento de resposta da Vitamina D
VDRmem – Receptor de Vitamina D de Membrana
VET – Valor Energético Total
WHO – World Health Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivos específicos	16
3	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	17
3.1	Metabolismo da Vitamina D	17
3.2	Mecanismo de ação e funções da vitamina D.....	18
3.3	Avaliação da reserva de vitamina D no organismo	21
3.4	Vitamina D na adolescência	22
3.5	Deficiência de vitamina D e seus determinantes na adolescência	24
3.6	Recomendações dietéticas, fontes alimentares e ingestão de vitamina D na adolescência	28
4	METODOLOGIA	31
4.1	Delineamento do estudo	31
4.2	Local do estudo	31
4.3	População e amostra	31
4.4	Critérios de elegibilidade	31
4.5	Protocolo do estudo	32
4.5.1	Dados demográficos, socioeconômicos e hábitos de vida	32
4.5.2	Avaliação Antropométrica	32
4.5.3	Avaliação do nível de atividade física.....	33
4.5.4	Consumo alimentar	33
4.5.5	Determinação da vitamina D sérica	35
4.6	Análise estatística dos dados	37
4.7	Aspectos éticos	37
5	RESULTADOS	39
5.1	Caracterização demográfica, socioeconômica e hábitos de vida.....	39
5.2	Estado nutricional segundo parâmetros antropométricos	40
5.3	Nível de atividade física	41
5.4	Consumo alimentar	41
5.5	Concentração sérica de vitamina D	43
5.6	Relação entre a concentração sérica de vitamina D e as variáveis do estudo.....	44

6	DISCUSSÃO.....	47
6.1	Caracterização demográfica, socioeconômica e hábitos de vida.....	47
6.2	Estado nutricional segundo parâmetros antropométricos	48
6.3	Nível de atividade física	49
6.4	Consumo alimentar	50
6.5	Concentração sérica de vitamina D	51
6.6	Relação entre a concentração sérica de vitamina D e as variáveis do estudo.....	52
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
	REFERÊNCIAS	
	APÊNDICES	
	ANEXOS	

1 INTRODUÇÃO

A deficiência e a insuficiência de vitamina D são consideradas problemas de saúde pública, afetando aproximadamente um milhão de pessoas em todo o mundo, sendo descrita em crianças, adolescentes, adultos jovens, mulheres pós-menopausa e idosos (BENDIK et al., 2014; CABRAL et al., 2013; KURIHAYASHI et al., 2015; NAVARRO; QUESADA, 2014; OLIVEIRA et al., 2014).

Com relação aos adolescentes, diversas pesquisas internacionais têm demonstrado alta prevalência de deficiência de vitamina D [DVD] (AL-SADAT et al., 2016; CHEUNG et al., 2016; FORD et al., 2011; NARCHI et al., 2015; SULIMANI et al., 2016; TOMAINO et al., 2015; WAKAIO et al., 2015). No Brasil, existem poucos estudos voltados para investigação da DVD nesse grupo populacional e estes concentram-se apenas em cidades da região sudeste e sul (LOPES et al., 2015; MARTINI et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2013; PETERS et al., 2009; SANTOS et al. 2013). Nessa perspectiva, Lopes et al. (2015) ao avaliar adolescentes de 14 a 18 anos na cidade de São Paulo encontraram concentrações inadequadas de calcidiol ($\leq 30\text{ng/mL}$) em 71,7% deles. Já Santos et al. (2013), investigando apenas adolescentes do sexo feminino em Curitiba, observaram 31,3% de DVD ($\leq 20\text{ ng/mL}$).

Esse é um quadro epidemiológico alarmante, pois a vitamina D desempenha muitos papéis no organismo incluindo o metabolismo ósseo e mineral, a regulação do crescimento celular, a modulação da função imune e neuromuscular e a redução da inflamação. Ademais, evidências de estudos observacionais tem identificado associação entre a inadequação desse nutriente e condições clínicas como dislipidemia, hipertensão arterial, tolerância a glicose diminuída e resistência a insulina. No entanto, ainda permanece em debate se a concentração de vitamina D corporal afeta o risco de desenvolver doenças não esqueléticas (BLACK et al., 2016; CASTRO, L. 2011; CHOI et al., 2014; GUL et al., 2017; KELISHADI et al., 2014; KURIHAYASHI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2013; PFOTENHAUER; SHUBROOK, 2017; TOMAINO et al., 2015).

Investigar os aspectos que contribuem para as elevadas prevalências de DVD identificadas nos estudos constitui um desafio, pois diferente de outros nutrientes essenciais que são obtidos exclusivamente a partir da dieta, a vitamina D tem na síntese endógena sua principal forma de obtenção. Nesse contexto, diversos fatores afetam a produção corporal (latitude, estação do ano, pigmentação da pele, poluição, tempo de exposição ao sol, horário do dia, uso de protetor solar e vestuário) ou disponibilidade (obesidade, má absorção, doenças

do sistema hepático ou renal e uso de medicamentos) da vitamina D (PFOTENHAUER; SHUBROOK, 2017).

Assim, a idealização do presente estudo surgiu diante das evidências do papel primordial da vitamina D para a saúde na adolescência e continuidade da vida, da multiplicidade de fatores que afetam seu *status* corporal, da expansão de sua carência e da ausência de informações sobre o estado nutricional desse nutriente em adolescentes que residem em cidades da região nordeste do Brasil. Nesse contexto surgiram os questionamentos: Qual a concentração sanguínea de vitamina D em adolescentes de uma cidade do litoral do nordeste brasileiro? Esses indivíduos ingerem quantidades suficientes de vitamina D? Fatores identificados em outras pesquisas ajudam a explicar a variação na concentração de vitamina D dos adolescentes desse estudo? Diante do exposto essa pesquisa visa analisar a concentração sérica de vitamina D e sua relação com variáveis dietéticas, antropométricas, socioeconômicas, demográficas e hábitos de vida em adolescentes.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a concentração sérica de vitamina D e sua relação com variáveis dietéticas, antropométricas, socioeconômicas, demográficas e hábitos de vida em adolescentes.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar os adolescentes quanto às variáveis demográficas, socioeconômicas e hábitos de vida;
- ✓ Avaliar o estado nutricional dos adolescentes;
- ✓ Estimar a ingestão dietética habitual de energia, macronutrientes e vitamina D dos adolescentes;
- ✓ Determinar a concentração sérica de 25(OH)D e estimar a adequação de vitamina D dos adolescentes.

3 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

3.1 Metabolismo da Vitamina D

O termo vitamina D engloba um grupo de moléculas secosteroides derivadas do 7-deidrocolesterol (7-DHC). Trata-se de uma vitamina lipossolúvel precursora de hormônio, que se apresenta sob duas formas principais: o colecalciferol ou vitamina D3 e o ergocalciferol ou vitamina D2. Ambas diferem somente por uma ligação dupla e um grupo metil presentes na longa cadeia lateral da vitamina D2.

A principal fonte de vitamina D é a formação endógena a partir do 7-DHC presente na pele a partir da exposição à luz solar, especialmente a radiação ultravioleta B (UVB) com comprimento de onda de 290 a 315 nanômetros. Contudo, uma fonte alternativa é a alimentação que supre até 20% da necessidade desse nutriente e assume um papel importante em idosos, pessoas institucionalizadas e habitantes de climas temperados, os quais são menos expostos a luz solar (MARQUES et al., 2010).

Na síntese endógena, o 7-DHC absorve energia do fóton UVB levando a sua clivagem fotolítica e formando uma molécula secosteroide, a pré-vitamina D3. Essa substância é termoinstável e sofre uma reação de isomerização induzida pelo calor, assumindo uma configuração espacial mais estável, a vitamina D3. A energia estérica dessa nova conformação tridimensional da molécula a faz ser secretada para o espaço extracelular e alcançar a circulação sanguínea. A vitamina D3 ou D2 proveniente da dieta é absorvida no intestino delgado e também chega ao sangue (CASTRO, L. 2011; OLIVEIRA et al., 2014).

Independentemente da fonte, a vitamina D circula na corrente sanguínea acoplada a proteína ligadora de vitamina D (DBP), embora uma pequena fração seja ligada a albumina. O complexo DBP-vitamina D é transportado até o fígado, onde o colecalciferol e o ergocalciferol sofrem hidroxilação no carbono 25, catalisada pela enzima 25-hidroxilase, dando origem a 25-hidroxivitamina D ou calcidiol [25(OH)D]. A etapa de hidroxilação hepática é pouco regulada, sendo assim, a concentração sanguínea de 25(OH)D é proporcional à quantidade de vitamina D ingerida e produzida pela pele (OLIVEIRA et al., 2014).

Após a hidroxilação hepática, a 25(OH)D formada é acoplada a DBP e transportada para vários órgãos, principalmente os túbulos renais proximais, cujas células contêm a enzima 1- α -hidroxilase (CYP27B1), uma proteína mitocondrial da família do citocromo P450 que

promove hidroxilação no carbono 1 do calcidiol, formando então o calcitriol [1,25(OH)₂D], o qual corresponde ao metabólito ativo capaz de desempenhar diversas funções no organismo. Outras células, nas quais a CYP27B1 está presente incluem aquelas encontradas na próstata, na mama, no cólon, no sistema imune, no pâncreas, nas paratireoides, na placenta, no cérebro e nos queratinócitos (CASTRO, L. 2011; OLIVEIRA et al, 2014).

O processo de inativação da 25(OH)D e da 1,25(OH)₂D é catalisado pela 24-hidroxilase (CYP24A1), uma enzima mitocondrial também integrante do complexo citocromo P450, que age pela hidroxilação dos carbonos 23 ou 24. Essa enzima está presente em maiores concentrações nos rins e no intestino e em menores concentrações em outras células como fibroblastos, linfócitos, queratinócitos e macrófagos. Os produtos finais da reação são o ácido calcitroico (após 24-hidroxilação) e a 1,25(OH)₂D-lactona (após 23-hidroxilação) os quais correspondem aos principais metabólitos eliminados pela bile (CASTRO, L. 2011).

3.2 Mecanismo de ação e funções da vitamina D

A 1,25(OH)₂D executa muitas das suas ações biológicas através da regulação da transcrição gênica mediada pelo seu receptor (VDR, receptor de vitamina D), um fator de transcrição pertencente à família de receptores hormonais nucleares 1. O VDR é expresso em quase todas as células humanas e parece participar, de maneira direta ou indireta, da regulação de cerca de 3% do genoma humano. Entre as poucas células que não apresentam receptores para vitamina D estão as hemácias, células musculares estriadas maduras e algumas células altamente diferenciadas do sistema nervoso central, como as células de Purkinje e os neurônios do setor CH4 do prosencéfalo basal (CASTRO, L. 2011; HOLICK et al., 2011; HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013).

Sabe-se que 1,25(OH)₂D liga-se à porção hidrofóbica do VDR formando um complexo que em seguida é heterodimerizado com o receptor do ácido retinoico RXR. Este heterodímero liga-se com sequências específicas de nucleotídeos no DNA conhecidas como elemento de resposta da vitamina D (VDRE). Uma vez ligado, uma variedade de fatores de transcrição são recrutados resultando em ativação ou inativação do gene (HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013; OLIVEIRA et al., 2014).

Entretanto, a 1,25(OH)₂D também atua por meio de respostas rápidas não genômicas quando se liga ao receptor de vitamina D de membrana (VDRmem). A sinalização intracelular para esse tipo de resposta biológica acontece por meio da indução de canais

voltagem-dependente de transporte de íons transmembrana (Ca^{+2} , Cl^-), do controle do influxo e da quantidade de Ca^{+2} no citossol e da ativação de segundos mensageiros, como o AMP cíclico, proteína quinase A e fosfolipase C, respostas essas que acontecem entre alguns segundos a 60 minutos (CASTRO, L. 2011).

Devido à quase universal distribuição do VDR nas células do organismo humano e a presença da CYP27B1 em vários tipos celulares, conforme já descrito, a $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ está envolvida em uma ampla gama de funções dentre as quais destaca-se: metabolismo mineral-ósseo; metabolismo glicídico; atuação nos sistemas (musculoesquelético, cardiovascular, e reprodutor); imunidade e ciclo celular (BEVERIDGE; WITHAM, 2013; GRIZ et al., 2014; HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013; JENSEN et al., 2010; MARQUES et al., 2010; RITTERHOUSE et al, 2014, WANG, 2014).

Uma das principais funções da vitamina D é regular as concentrações sanguíneas de cálcio e fósforo, mantendo-os em concentrações séricas suficientes para assegurar a adequada mineralização e o crescimento ósseo em crianças e adolescentes e a saúde óssea global em todas as etapas da vida. A baixa concentração dessa vitamina induz a um aumento da produção de paratormônio, o qual promove reabsorção óssea com consequente liberação de minerais (ALYAHYA et al., 2014; HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013; MARQUES et al., 2010).

Os estudos sugerem que a influência da $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ na homeostase glicídica seja mediada por ações diretas nas células β -pancreáticas, as quais expressam CYP27B1 e VDR. Os prováveis mecanismos implicados no controle da síntese e secreção da insulina envolveriam a modulação do influxo e da reserva de Ca^{2+} no citossol, por mecanismos rápidos não genômicos do VDRmem na membrana celular, facilitando a clivagem da pró-insulina em insulina pelas endopeptidases cálcio-dependentes e estimulando a exocitose dos grânulos de insulina (CASTRO, L. 2011).

Corroborando o papel da vitamina D no metabolismo glicídico foi publicada uma revisão integrativa na qual os autores concluíram que há evidências de que a DVD leva à intolerância a glicose e predispõe ao diabetes mellitus tipo 2, enquanto a restauração da vitamina D a concentrações adequadas pode reduzir o risco de diabetes mellitus tipo 1. Não obstante, a concentração do marcador de reserva desse nutriente, $25(\text{OH})\text{D}$, suficiente para prevenir o risco de desenvolver diabetes mellitus ainda não foi estabelecido (GRIZ et al., 2014).

No que concerne ao sistema musculoesquelético, os estudos laboratoriais mostram que a $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ participa da regulação do crescimento dos miócitos e do volume da massa

muscular, do tônus e da força muscular, a partir de ações genômicas e não genômicas. De acordo com as evidências de testes bioquímicos, estudos observacionais e ensaios clínicos randomizados são requeridas concentrações séricas de pelo menos 20 ng/ml de 25(OH)D para uma função muscular ótima (CASTRO, L. 2011; HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013).

Estudos epidemiológicos têm associado baixas concentrações de 25(OH)D com doenças cardiovasculares (DCV). Foi observado que pacientes com pressão sanguínea elevada, síndrome metabólica, insuficiência cardíaca e acidente vascular cerebral apresentavam menores valores de 25(OH)D em relação aos saudáveis. Além disso, um estudo de coorte em pacientes com síndrome metabólica mostrou que concentração de 25(OH)D adequada pode reduzir em grande parte a mortalidade por todas as causas e a mortalidade cardiovascular (BEVERIDGE; WITHAM, 2013; WANG, 2014; GUL et al., 2017).

Os mecanismos fisiopatológicos sugeridos para explicar como a DVD poderia levar a DCV são os seguintes: hiperatividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona; disfunção endotelial; efeitos diretos no fluxo de cálcio que reduzem a contratilidade dos miócitos, hiperparatireoidismo, o qual é associado à hipertrofia ventricular esquerda; a promoção de inflamação crônica e aumento do risco de síndrome metabólica e diabetes mellitus tipo 2 (FORD et al., 2014).

Entretanto, a relação de causalidade entre DVD e DCV ainda é contestada. Por exemplo, num estudo de coorte prospectiva com 3.019 homens de 65 anos ou mais, os autores não encontraram associação entre baixas concentrações de vitamina D e risco de eventos cardiovasculares ou coronarianos (BAJAJ et al., 2014). Na mesma perspectiva, em revisão sistemática e metanálise que incluiu ensaios clínicos randomizados nos quais a vitamina D foi administrada como intervenção, os pesquisadores não encontraram efeito significativo sobre a morte, acidente vascular cerebral, infarto do miocárdio, valores de frações lipídicas, pressão arterial ou glicose sanguínea (ELAMIN et al., 2011).

A vitamina D participa dos processos relacionados à fertilidade do indivíduo, pois os ovários e os testículos expressam seu receptor, o VDR, e a enzima de ativação CYP27B1. O complexo $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ – VDR atua na produção local de hormônios. Os dados de estudos moleculares sugerem que ela também participa do controle da foliculogênese e da espermatogênese (JENSEN et al., 2010).

O papel imunomodulador da vitamina D se estende à regulação da proliferação e desenvolvimento de vários subconjuntos de células imunes. Tem-se demonstrado que esse nutriente aumenta os linfócitos T reguladores, células que suprimem a ativação do sistema imune. Além disso, promove uma regulação para baixo de citocinas pro-inflamatórias como

interleucina 1 β , interleucina 6 e fator de necrose tumoral α produzidas em macrófagos humanos ativados através da redução na atividade da aromatase (HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013; RITTERHOUSE et al., 2014).

A vitamina D é um regulador potente de crescimento e diferenciação celular. Promove a redução da incidência de câncer por inibir a angiogênese, estimular a adesão celular ao aumentar junções gap de comunicação intercelular, ampliar a expressão dos genes P21 e P27 que controlam a proliferação celular e induzir a apoptose. Estudos epidemiológicos sugerem que concentrações adequadas de 25(OH)D são críticas para a prevenção de diversos tumores sólidos, incluindo cânceres de próstata, mama, ovário e cólon (GUPTA, 2012; HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013; OLIVEIRA et al., 2014).

3.3 Avaliação da reserva de vitamina D no organismo

Existe um consenso de que a concentração de calcidiol representa o melhor marcador do status corporal de vitamina D, classificando-o em deficiência, insuficiência e suficiência do nutriente. Embora a 1,25(OH)2D seja o metabolito ativo, não constitui um bom marcador devido a sua curta meia vida e concentração mil vezes menor que a de 25(OH)D. Ademais, em situações de DVD ocorre um aumento compensatório na produção de paratormônio que estimula o rim a produzir 1,25(OH)2D mantendo esse metabolito em concentrações normais ou mesmo elevadas (MAEDA et al., 2014; MARQUES et al., 2010; MOON et al., 2014).

Porém a dosagem do calcidiol representa um desafio técnico decorrente de particularidades da molécula, como sua natureza hidrofóbica; o fato da 25(OH)D estar avidamente ligada à sua proteína transportadora; e a presença de duas formas de origens diferentes, a 25(OH)D2 e a 25(OH)D3, que apresentam reatividades diferentes nos ensaios competitivos. Os métodos normalmente utilizados incluem ensaio competitivo de ligação a proteína, radioimunoensaio, imunoensaio enzimático, imunoensaio quimioluminescente, cromatografia líquida de alta eficiência, e cromatografia líquida associada a espectrometria de massa (CASTRO, L. 2011; HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013).

As pesquisas de comparação entre os diferentes ensaios para mensurar 25(OH)D mostram que a cromatografia líquida associada à espectrofotometria de massa tem maior acurácia e permite determinar separadamente a 25(OH)D2 e a 25(OH)D3. Ela é considerada o padrão ouro para avaliar o calcidiol sérico. Como esse é um método de alto custo, demorado, e não acessível a todos os laboratórios, os estudos de calibração apontam que cromatografia

líquida de alta eficiência pode ser um teste substituto (CASTRO, L. 2011; NAVARRO; QUESADA, 2014).

Outra dificuldade relacionada à dosagem da 25(OH)D é a falta de consenso na literatura quanto a faixa de normalidade. Vários pontos de corte para definição da hipovitaminose D tem sido adotados por diferentes organizações e autores. As sociedades internacionais propõem pontos de corte baseados em vários critérios incluindo a relação entre o status de vitamina D e a concentração de paratormônio, absorção intestinal de cálcio e mineralização óssea (SAGGESE et al., 2015).

O Instituto de Medicina (IOM) dos Estados Unidos da América (EUA), a *American Academy of Pediatrics* e a Sociedade Europeia de Pediatria, Gastroenterologia, Hepatologia e Nutrição sugerem valor de 25(OH)D de pelo menos 20 ng/mL para indicar suficiência de vitamina D. Enquanto que a Sociedade de Endocrinologia dos EUA, a Fundação Internacional de Osteoporose, a Sociedade da Saúde do Adolescente e Medicina e a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia consideram que valores de calcidiol abaixo de 20 ng/mL indicam deficiência, entre 20 e 30 ng/mL apontam insuficiência e acima de 30 ng/mL indicam suficiência da vitamina D. Destoando dos demais organismos internacionais o Grupo Britânico de Pediatria e Adolescência Óssea sugere valores menores que 10 ng/mL para deficiência e entre 10 e 20 ng/mL para insuficiência (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2012; ARUNDEL et al., 2012; BRAEGGER et al., 2013; DAWSON-HUGHES et al., 2010; HOLICK et al., 2011; MAEDA et al., 2014; ROSS et al., 2011; SOCIETY FOR ADOLESCENT HEALTH AND MEDICINE, 2013).

As principais diferenças entre as recomendações do IOM e da Sociedade de Endocrinologia estão nos pontos finais de saúde em geral. O primeiro faz recomendações para garantir a saúde óssea. Já a segunda considera que concentrações séricas superiores a 30 ng/mL promoveriam benefícios para saúde em geral e que a saúde esquelética não está garantida com valores inferiores a 30 ng/mL (URRUTIA-PEREIRA; SOLÉ, 2015).

3.4 Vitamina D na adolescência

A adolescência é um período de rápido crescimento e representa um tempo crítico para o ganho de massa óssea. A nutrição influencia o desenvolvimento ao longo de toda infância e adolescência, embora para a última, as necessidades nutricionais sejam ainda maiores (WHO, 2005).

Entre os nutrientes necessários ao crescimento e desenvolvimento, a vitamina D merece destaque, entre outros, por seu papel no metabolismo ósseo. Na infância e adolescência a densidade e a massa óssea aumentam. Existem diferenças no pico de massa óssea em adolescentes devido a fatores genéticos, bem como, estágio da puberdade, nível de atividade física, tamanho corporal, peso, massa muscular e dieta (PÉREZ-LÓPEZ; PÉREZ-RONCERO; LÓPEZ-BAENA, 2010).

Nesse contexto, o status de vitamina D do adolescente é um fator independente para o ganho de massa óssea resultando em maior risco de osteoporose precoce na vida adulta quando inadequado. Nas células intestinais, a $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ estimula a absorção cálcio e fósforo e, nos rins, atua nos túbulos proximais promovendo a reabsorção do cálcio filtrado e controlando a fosfatúria. Essas ações da vitamina D ativa é que garantem concentrações séricas adequados de cálcio e fósforo para mineralização óssea (CASTRO, L. 2011; MUHAIRI et al., 2013)

Além disso, a $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ também age diretamente nos condrócitos da placa de crescimento, os quais expressam a CYP27B1. A $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ neles sintetizada apresenta ações autócrinas via VDR, regulando a diferenciação dessas células, a angiogênese e a osteoclastogênese, esta pela indução da expressão do ligante do ativador do receptor NF-kappa B durante o desenvolvimento endocondral (NAJA et al., 2009).

Alguns estudos reportaram que deficiência ou insuficiência de vitamina D em crianças e adolescentes foi associada com baixa densidade mineral óssea (EL-HAJJ et al., 2006; LAMBERG-ALLARDT; VILJAKAINEN, 2008; WINZENBERG et al., 2011). O tratamento da DVD aumenta a massa muscular, o que também beneficia o pico de massa óssea. Ademais, raquitismo, osteomalacia, hiperparatireoidismo secundário e fraturas são outras consequências esqueléticas negativas da hipovitaminose D (KIM et al., 2012; SAGGESE et al., 2015).

Apenas as ações clássicas da vitamina D sobre o ganho ósseo já seriam suficientes para justificar seu papel primordial durante a adolescência. Não obstante, outras funções biológicas tem sido atribuídas a $1,25(\text{OH})_2\text{D}$, sugerindo a participação de sua deficiência em diversos estados patológicos não relacionados ao sistema musculoesquelético como hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes, síndrome metabólica, doenças cardiovasculares e câncer (SAGGESE et al., 2015; MURNI, SULISTYONINGRUM; OKTARIA, 2016).

Embora a influência da DVD nessas doenças não seja bem compreendida e exista a necessidade de ensaios clínicos randomizados que confirmem a associação dessas condições, essa é uma relação que não pode ser negligenciada devido aos estudos epidemiológicos que a identificaram. Por exemplo, os resultados do *National Health and Nutrition Examination*

Survey (NHANES), um estudo que incluiu 3.577 adolescentes de 12 a 19 anos, mostraram que baixas concentrações de vitamina D foram associados com risco aumentado de hipertensão arterial, glicose elevada no sangue e síndrome metabólica (PÉREZ-LÓPEZ; PÉREZ-RONCERO; LÓPEZ-BAENA, 2010).

Desse modo, manter concentrações adequadas de vitamina D é essencial para formação óssea ótima e ainda um fator protetor para saúde do adolescente. Porém, a deficiência desse nutriente tende a passar despercebida, uma vez que não é rotina mensurar as reservas de vitamina D nesse grupo populacional (GONZÁLEZ-GROSS et al., 2012).

3.5 Deficiência de vitamina D e seus determinantes na adolescência

Muitos estudos conduzidos em várias regiões do mundo tem identificado alta prevalência de concentrações inadequadas de vitamina D em adolescentes. O quadro 01 apresenta estudos de prevalência de DVD realizados nos últimos seis anos em todos os continentes. De forma geral, é possível identificar o emprego de diferentes pontos de corte para definir a deficiência de vitamina D. Tal fato é consoante com os divergentes valores ótimos de 25(OH)D adotados pelas organizações científicas.

Nota-se que as menores prevalências de DVD foram observadas na cidade chinesa de Hong Kong e na Noruega. Entretanto, especificamente para o estudo norueguês a prevalência de DVD aumenta de 16,5 para 60,2% se considerarmos o ponto de corte de 20 ng/mL, o qual foi adotado na maioria dos estudos.

Quadro 01 – Prevalência mundial de deficiência de vitamina D em adolescentes. Teresina, Piauí, 2017.

1º autor, Ano	País, cidade ou região/latitude	N	Idade (anos)/ Sexo	Média (DP) 25(OH)D (ng/mL)	% DVD	Ponto de corte (ng/mL)
Wakayo, 2015	Etiópia, Adama/ 8°N	174	11-18/ M, F	21,8 (2,4)	42	<20
Oliveira, 2013	Brasil, Juiz de Fora/ 21°S	160	15-17/ M, F	9,6	1,25	≤10
Santos, 2013	Brasil, Curitiba/25°S	198	10-18/ F	22,1(5,9)	31,3	<20
Ford, 2011	EUA, Nacional/ 25-50°N	1941	12-17/ M, F	23,6 (ND)	31,5	<20
Tomaino, 2015	Peru, Lima e Tumbes/ 12°S, 3.5°S	1074	13-15/ M, F	25,4 (10,1)	27,8	<20

Quadro 01 – Continuação.

1º autor, Ano	País, cidade ou região/latitude	N	Idade (anos)/ Sexo	Média (DP) 25(OH)D (ng/mL)	% DVD	Ponto de corte (ng/mL)
Cheung, 2016	China Hong Kong/22°N	563	12-16/ M, F	M: 16,2 (5,9) F: 16,1 (5,6)	11,4	<10
Wu, 2015	China Beijing/39°N	222	10-15/ M, F	M: 12,4 (3,5) F: 11,3 (3,3)	97	<20
Kelishadi, 2014	Irã, Nacional/ 25-40°N	1095	10-18 M, F	19 (6,2)	40	<10
Tsugawa, 2016	Japão, Tóquio/ 36°N	1380	12-18/ M, F	M: 24,4 (7,3) F: 21,2 (6,8)	39,2	<20
Sulimani, 2016	Arábia Saudita, Riyadh/ 24.6°N	1548	12-18/ F	ND	66	<20
Al-Sadat/ 2016	Malásia, Perak, Selangor, TFKL/ 2°N	1361	12-13/ M, F	M: 15 (0,5) F: 9,7 (0,2)	78,9	<15
Chung/ 2014	Coréia do Sul, Nacional, 34-38°N	1466	10-19/ M, F	17,1 (0,2)	74,7	<20
Narchi, 2015	EAU, Al Ain /24°N	293	11-18/ F	8,6 (4)	98,6	<20
Oberg, 2014	Noruega, Tromsø, Balsfjord/ 69°N	890	15-18/ M, F	M. 16,2 (8,2) F. 21,7 (9,3)	16,5	<10
Karaguzel, 2014	Turquia, Trabzon/41°N	746	11-18/ M, F	13,7 (7,3)	82	<20

DP - desvio padrão; DVD - deficiência de vitamina D; EAU - Emirados Árabes Unidos; EUA - Estados Unidos da América; F- feminino; M - masculino; N - Norte; n - número de participantes do estudo; ND - não disponível; S - Sul; TFKL - Território Federal de Kuala Lumpur.

Ainda considerando o quadro 01 percebe-se que mesmo em países ensolarados como o Brasil os percentuais de DVD foram elevados. Nesse contexto, Oliveira et al. (2013) avaliando adolescentes de 15 a 17 anos de ambos sexos que frequentavam escolas públicas e privadas na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, encontraram deficiência (≤ 10 ng/mL) e insuficiência ($>10-30$ ng/mL) de vitamina D em 1,25 e 70,6% dos indivíduos respectivamente.

A ingestão reduzida de vitamina D pode contribuir para instalação da DVD em adolescentes. Assim, Oberg et al. (2014) observaram associação entre concentração sérica de calcidiol e consumo de fontes dietéticas de vitamina D (óleo de fígado de bacalhau e leite fortificado) em adolescentes do sexo masculino. Ademais, esses autores também referiram associação entre o uso de suplementos e a concentração de 25(OH)D em ambos os sexos.

Porém, uma vez que a síntese endógena representa a principal fonte de vitamina D, consequentemente a diminuição da produção corporal desse nutriente constitui a causa central da DVD. Nesse contexto, os estudos tem apontado associação da DVD com fatores que afetam a quantidade de raios UVB que atinge a pele (estação do ano, período do dia, latitude, poluição) ou com fatores que interfiram na sua penetração na pele (pigmentação da pele, uso de protetor solar, tipo de roupa) (ALYAHYA, et al., 2014; BLACK et al., 2014; DONG et al., 2010; FEIZABAD et al., 2017; HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013; KOLOKOTRONI et al, 2015; TSUGAWA et al., 2016; VIERUCCI et al., 2014).

Nesse sentido, um aumento no zênite solar, ângulo de incidência da luz do sol sobre a Terra, durante o inverno, no início da manhã e no fim do dia resultam num trajeto mais longo para os raios UVB na camada de ozônio o que permite que ela os absorva eficientemente. Desse modo, a síntese de vitamina D ocorre no período compreendido entre dez horas da manhã e três horas da tarde e é reduzida em outras horas do dia e no inverno (HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013). Assim, as menores médias de 25(OH)D observadas no inverno em estudos com adolescentes do Kuwait, EUA, China e Coréia do Sul são esperadas (ALYAHYA, et al., 2014; BLACK et al., 2014; CHEUNG et al., 2016; KIM et al., 2012).

O zênite solar também aumenta com o afastamento da Linha do Equador, ou seja, em regiões de alta latitude a espessura da camada atmosférica a ser percorrida pela luz solar é maior diminuindo a disponibilidade de raios ultravioleta B. Assim, a quantidade de raios UVB que atinge a pele dos indivíduos é inversa à latitude (CASTRO, L. 2011). Nessa perspectiva, tem se observado elevadas prevalências de DVD em adolescentes vivendo em áreas de altas latitudes (KOLOKOTRONI et al, 2015; TSUGAWA et al., 2016; WU; LASLETT; ZHANG, 2015).

A pigmentação da pele interfere na produção endógena de vitamina D porque a melanina absorve os raios UVB diminuindo a disponibilidade destes para realizar fotólise do 7-DHC. Os estudos mostram menores reservas da 25(OH)D em indivíduos negros quando comparados aos caucasianos, mas as duas etnias têm a mesma capacidade de produzi-la. Porém, indivíduos com pele mais escura precisam de mais tempo de exposição ao sol para sintetizá-la (BENDICK et al, 2014; HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013). Seguindo essa tendência, um estudo transversal com 2955 adolescentes dos EUA identificou menores concentrações plasmáticas de vitamina D em negros quando comparados aos brancos (SAINTONGE; BANG; GERBER, 2009).

A síntese cutânea de vitamina D também é afetada pelo uso de protetor solar. Segundo Houssein-Nezhad; Holick (2013) protetor solar com fator de proteção 30 quando aplicado

adequadamente reduz a habilidade da pele produzir 25(OH)D em até 99%. No entanto, a associação entre a concentração sanguínea de vitamina D e o uso desse produto não tem sido confirmada em estudos observacionais (KOLOKOTRONI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2013; SHAKIBA et al., 2009).

Muitos estudos investigaram a influência da atividade física sobre a concentração de vitamina D, na perspectiva de que realização de atividades ao ar livre poderiam representar maior exposição à luz solar e conseqüente aumento na síntese cutânea desse nutriente. Porém, os resultados são inconclusivos. Enquanto alguns estudos observaram associação entre o nível de atividade física e a concentração de calcidiol (COLAO et al., 2015; DONG et al., 2010; MUHAIRI et al., 2013; OBERG et al., 2014) outros não observaram esse achado (KOLOKOTRONI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2013).

Uma complexa relação entre a obesidade e a concentração de vitamina D tem sido descrita. Dados de estudos transversais mostraram que crianças e adolescentes obesos tinham concentração de 25(OH)D mais baixa que os eutróficos (BLACK et al., 2016; COLAO et al., 2015; DURÁ-TRAVÉ et al., 2017; WAKAYO et al., 2015). No entanto, ainda não está claro se a obesidade é responsável pela DVD, ou se a hipovitaminose D pode levar a obesidade.

Nesse contexto, algumas hipóteses para explicar como a obesidade poderia contribuir para deficiência de vitamina D têm sido levantadas: 1) sequestro do calcidiol pelo tecido adiposo diminuindo sua biodisponibilidade nos tecidos alvo; 2) maior catabolismo da vitamina D com o aumento da adiposidade devido atividade local da enzima 24-hidroxilase presente nesse tecido; 3) menor hidroxilação da vitamina D no fígado em indivíduos obesos e 4) baixa exposição ao sol em pessoas com obesidade como resultado do menor envolvimento em atividades ao ar livre (EARTHMAN et al., 2012).

Por outro lado, o tecido adiposo expressa VDR e 1- α -hidroxilase e portanto uma ativação local dessa vitamina poderia regular a diferenciação celular e o metabolismo tecidual contribuindo para obesidade. Um estudo prospectivo com duração de 12 anos avaliou a relação entre a concentração de calcidiol e a obesidade em adultos espanhóis. Nesse estudo, os autores observaram que em indivíduos não obesos na segunda avaliação, concentração de 25(OH)D inferior a 17ng/mL foi significativamente associada com aumento no risco de desenvolver obesidade nos próximos 4 anos [OR=2.35, 95%IC: 1.03–5.4, p=0.040 após vários ajustes] (GONZÁLEZ-MOLERO et al., 2013).

3.6 Recomendações dietéticas, fontes alimentares e ingestão de vitamina D na adolescência

A obtenção de vitamina D através da dieta é essencial para manter seu *status* adequado no organismo. De acordo com o IOM, a EAR (*Estimated Average Requirements*) para esse nutriente é de 10 µg para ambos os sexos e em todas as faixas etárias (O'MAHONI et al., 2011; ROSS et al., 2011). Entretanto, poucos alimentos são fonte natural de vitamina D e a maioria deles, como salmão, sardinha e cogumelos shiitake não são consumidos regularmente. Em ovos, a concentração desse nutriente pode variar de 0,4 µg a 12,1 µg e esta faixa é similar à encontrada em vísceras. Adicionalmente a vitamina D está disponível em alimentos fortificados como leite e derivados, margarina, alguns sucos e cereais matinais (BAILEY et al., 2010; BENDICK et al., 2014; MARTINI et al., 2013; VIZUETE et al., 2013).

Porém, mesmo existindo poucas fontes alimentares desse nutriente, uma avaliação apropriada do estado nutricional de vitamina D deve incluir a estimativa de sua ingestão dietética. Vários métodos de avaliações ou inquéritos alimentares podem ser utilizados para estimar o padrão alimentar de um indivíduo ou população. Destacam-se, na investigação epidemiológica, os métodos questionário de frequência alimentar (QFA), recordatório alimentar de 24 horas (R24h), registro alimentar e pesagem direta de alimentos. Com exceção do último, todos se baseiam no relato do indivíduo para obtenção de informações sobre a dieta (CASTRO, L. 2011; MARTINI et al. 2013).

De fato não existe um instrumento de inquérito dietético ideal e a escolha de qual método usar geralmente baseia-se nos objetivos da pesquisa ou tipo de estudo, bem como, nos recursos disponíveis (CASTRO, M., 2011). Pesquisadores investigando o uso do R24h concluíram que ele parece adequado na estimativa de consumo de micronutrientes em crianças e adolescentes (BUENO; CZEPIELEWSKI, 2010).

Nesse contexto, a ausência de um padrão para avaliar consumo deve-se a dificuldades metodológicas desse tipo de investigação. Por exemplo, a aplicação de um único R24h tem a limitação de não permitir obtenção de informações acerca da variabilidade da dieta. Felizmente, aponta-se a realização de um segundo R24h em uma subamostra da população e uso de métodos estatísticos na distribuição da ingestão como alternativa para essa questão (BUENO; CZEPIELEWSKI, 2010; VERLY-JUNIOR, 2009).

Assim, os inquéritos alimentares epidemiológicos têm empregado esses diferentes métodos para avaliar a ingestão de vitamina D e obtido valores inferiores ao recomendado.

Nos Estados Unidos o consumo dietético para adultos variou de 3,6 a 5,6 µg/dia, valor inferior a média da população canadense de 5,8 µg/dia. Em adultos japoneses a ingestão média variou de 6 a 6,7 µg para cada 1000 quilocalorias consumidas. Numa revisão que avaliou a prevalência de ingestão inadequada de nutrientes entre adultos e idosos na Europa os autores observaram em todos os estudos incluídos que mais de 40% da população tinham consumo inadequado de vitamina D com média de ingestão variando de 1,2 a 10,9 µg por dia (BAILEY et al., 2010; NANRI et al., 2011; VATANPARAST et al., 2010; VIÑAS et al., 2011).

De modo semelhante, em adolescentes foi observado ingestão de vitamina D inferior a recomendada. Em estudo conduzido na Irlanda o consumo médio desse nutriente foi de 1,9 a 2,4 µg, correspondendo a 98-99% de ingestão inadequada (BLACK et al., 2013). Observou-se uma média ainda menor (1,6 µg/dia) numa pesquisa realizada na Espanha sendo inferior a recomendada em 85,4% dos participantes (VIZUETE et al., 2013).

No Brasil, pesquisadores que avaliaram adolescentes de 12 a 19 anos de São Paulo encontraram ingestão média de vitamina D de 3,51 µg/dia no sexo masculino e 2,81 µg/dia no sexo feminino. Globalmente, a proporção de indivíduos com consumo de vitamina D abaixo da necessidade média estimada foi quase 100% (MARTINI et al., 2013). Embora essas pesquisas nacionais e internacionais tenham investigado o consumo de vitamina D, não avaliaram concomitantemente como a baixa ingestão sistematicamente observada afetou as concentrações de calcidiol sérico dos indivíduos estudados.

Sinteticamente, ao considerar a literatura avaliada, percebe-se que a vitamina D desempenha funções biológicas que a tornam um nutriente indispensável para saúde humana em qualquer fase da vida. Além disso, deficiência desse micronutriente ou mesmo estados de inadequação subclínica tem prevalência elevada em vários países do mundo e possivelmente estariam relacionados a doenças crônicas como diabetes, câncer e doenças cardiovasculares.

Nesse contexto, garantir teores adequados de vitamina D na dieta constitui um objetivo a ser alcançado para toda população a fim de obter os benefícios oriundos do seu adequado aporte e minimizar os possíveis riscos à saúde relacionados à sua carência. Entretanto, esse objetivo representa um grande desafio já que a produção endógena de vitamina D se dá em horário, no qual é desaconselhável expor-se ao sol pelo risco de câncer e as fontes dietéticas do nutriente são escassas.

Assim, a vitamina D representa uma temática que tem sido amplamente investigada, mas está longe de esgotar as possibilidades de estudo; seja para avaliar seu *status* em populações onde não foi determinado; seja para compreender claramente seu papel em

patologias crônicas; seja para construir recomendações que possibilitem alcançar concentrações suficientes desse nutriente na população; entre outros.

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo com abordagem quantitativa e delineamento transversal, descritivo e analítico realizado com adolescentes.

4.2 Local do estudo

A pesquisa foi realizada no Campus Ministro Reis Velloso (CMRV), o qual corresponde a um dos cinco campi da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e oferece atualmente treze cursos de graduação, além de programas de mestrado e doutorado (UFPI, 2015).

O CMRV está localizado em Parnaíba (2°N), cidade situada no extremo norte do Piauí, um estado da região nordeste do Brasil. É um dos quatro municípios litorâneos do estado além de Ilha Grande, Luís Correia e Cajueiro da Praia e sua população estimada em 2016 foi de 150.201 habitantes distribuídos numa área 435.573Km² (IBGE, 2017b).

4.3 População e amostra

Segundo dados da Coordenadoria de Estatística e Documentação de Ensino da UFPI haviam 1019 estudantes na faixa etária de 16 a 19 anos regularmente matriculados no CMRV em 2015, os quais constituíram a população desse estudo. A amostragem foi realizada por conveniência. Inicialmente 221 indivíduos aceitaram participar do estudo, porém apenas 190 participaram da coleta de dados demográficos, antropométricos, dietéticos, nível de atividade física e hábitos de vida. Desses foram excluídos 15 indivíduos por perda de amostra sanguínea. O n final foi composto por 175 adolescentes de ambos os sexos, correspondendo a 17,2% do universo.

4.4 Critérios de elegibilidade

Ser universitário regularmente matriculado na UFPI-CMRV com idade igual ou inferior a 19 anos, capaz de comunicar-se através da fala. Foram excluídos aqueles que relataram apresentar fatores que alteram: a absorção intestinal, por exemplo, síndrome de má

absorção e doença inflamatória intestinal; e o metabolismo da vitamina D como: insuficiência hepática e renal.

4.5 Protocolo do estudo

Para garantir que o convite de participação da pesquisa atingisse o maior número de sujeitos na população alvo fixaram-se cartazes de divulgação do estudo em locais de ampla circulação incluindo o restaurante universitário (RU), a biblioteca e todas as coordenações de cursos existentes no CMRV. Distribuíram-se panfletos com informações sobre a pesquisa aos estudantes na fila do RU durante o almoço e jantar, realizou-se o convite verbalmente nas salas de aula e por aplicativo de mensagens. Além disso, contatou-se os representantes de entidades estudantis do campus para divulgação junto aos discentes e solicitou-se aos participantes que convidassem os colegas de curso.

A coleta de dados ocorreu no período compreendido entre maio e julho de 2016. Foi realizada a partir do preenchimento do questionário sociodemográfico e hábitos de vida (Apêndice A); avaliação antropométrica; avaliação do nível de atividade física pela aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ); avaliação do consumo alimentar por aplicação do R24h e colheita de sangue para posterior determinação da vitamina D sérica.

4.5.1 Dados demográficos, socioeconômicos e hábitos de vida

Para conhecimento das características demográficas, socioeconômicas e hábitos de vida utilizou-se os dados obtidos do questionário (Apêndice A) aplicado com os participantes. Considerou-se as variáveis: sexo, cor da pele autorreferida, renda familiar, número de pessoas na família, uso de protetor solar, tempo de exposição ao sol e horário de exposição ao sol.

4.5.2 Avaliação Antropométrica

Os participantes da pesquisa foram submetidos à avaliação nutricional realizada por avaliadores (mestranda e discentes do curso de graduação em nutrição) previamente treinados, utilizando-se os parâmetros: peso, estatura e índice de massa corporal para idade (IMC/idade).

Aferiu-se o peso corporal em balança eletrônica digital portátil, com capacidade de 150 kg e sensibilidade de 100 gramas, instalada em local afastado da parede, com superfícies planas, firmes e lisas. A estatura foi medida com um antropômetro de parede, graduado em

centímetros. Durante as medições os participantes estavam descalços, com os pés unidos, em posição ereta, olhando para frente. O peso e a estatura foram medidos duas vezes para cada participante e calculou-se a média dessas medidas. O peso foi mensurado em quilogramas e a estatura em centímetros.

Utilizou-se estas medidas para calcular o Índice de Massa Corporal (IMC), definido como massa corporal em quilos dividido pela estatura em metros elevada ao quadrado (kg/m^2). Esse índice permitiu a classificação dos adolescentes de acordo com os critérios propostos pela *World Health Organization* (WHO) em 2007 e adotados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

Quadro 02 – Classificação do estado nutricional dos adolescentes segundo Índice de Massa Corporal por idade (IMC/I). Teresina, Piauí, 2017.

Valor crítico	Diagnóstico Nutricional
< Percentil 3	Magreza
\geq Percentil 3 e \leq Percentil 85	Eutrofia
> Percentil 85 e < Percentil 97	Sobrepeso
\geq Percentil 97	Obesidade

Adaptado de Brasil (2011)

4.5.3 Avaliação do nível de atividade física

Para avaliação do nível de atividade física (NAF) dos participantes utilizou-se o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), instrumento validado no Brasil por Matsudo et al. (2001) em sua versão curta e longa. Nesse estudo foi usada a versão curta que apresenta oito questões abertas as quais permitem estimar o tempo gasto, por semana, em diferentes dimensões de atividade física (esforços físicos de intensidade moderada e vigorosa) e de inatividade física (posição sentada). Os indivíduos foram classificados quanto ao NAF nas seguintes categorias: baixo, moderado, e alto (IPAQ, 2005; MACIEL et al., 2012).

4.5.4 Consumo alimentar

O consumo alimentar foi avaliado com os dados obtidos por meio do método R24h (Apêndice B). Foram realizados dois inquéritos de R24h sendo o primeiro aplicado com todos

os adolescentes do estudo e o segundo com 40% da população pesquisada selecionada aleatoriamente por sorteio no Excel (n = 76).

A realização do segundo R24h justifica-se pela necessidade de correção dos dados pela variabilidade intrapessoal do consumo usando métodos estatísticos. A escolha da taxa de reaplicação baseou-se no estudo de Verly-Jr et al. (2012), os quais observaram que a aplicação de um segundo R24h em 40% da população estudada não configurou perda da precisão para estimativa do consumo alimentar, independente do tamanho da amostra.

O R24h foi aplicado junto ao adolescente baseado nos cinco passos do *Multiple Pass Method*: 1) listagem rápida dos alimentos e horários; 2) revisão da listagem rápida, a qual foca a atenção do entrevistado nas 9 categorias de alimentos geralmente esquecidos e ou ausência de refeições; 3) nomeação das refeições; 4) ciclo de detalhamento, o qual examina forma de preparação, procedência, tamanho da porção em medidas caseiras e marca dos produtos industrializados; e 5) revisão geral, na qual se realiza uma revisão conjunta da entrevista e encoraja-se a inclusão de alimentos não reportados por se considerar a quantidade irrelevante (MOSHFEGH et al., 2008). Além disso, após a revisão geral do R24h os adolescentes respondiam aos seguintes questionamentos: Você usa algum suplemento? Se sim, qual? Em que quantidade? Com que frequência?

Visando auxiliar o entrevistado na compreensão das medidas caseiras e ajudá-lo a recordar o tamanho das porções que consumiu utilizou-se o registro fotográfico de Monego et al. (2013). A conversão da quantidade de alimento em medida caseira para peso (grama) ou volume (mililitro) foi efetuada com base nas tabelas de Monego et al. (2013), Pinheiro et al. (2005) e Bombem et al. (2012), nesta sequência, para posterior análise de energia e nutrientes.

A quantidade de energia, macronutrientes e de vitamina D dos R24h foi determinada a partir do software Virtual NutriPlus (FREITAS; PHILIPPI; RIBEIRO, 2011), sendo inseridos os dados de alimentos e preparações não encontrados no programa de acordo com a seguinte sequência de tabelas de composição química de alimentos: IBGE (2011c); Pinheiro et al. (2005) e Bombem et al. (2012), nesta ordem. Os dados presentes nos rótulos dos alimentos industrializados também foram utilizados quando estes não constavam nas tabelas. É importante salientar que ao analisar o rótulo dos alimentos industrializados não foram referidos produtos fortificados com vitamina D. Porém nem todos os adolescentes sabiam informar a marca dos alimentos consumidos e nesses casos estabeleceu-se indicar as marcas de produtos vendidos nos maiores supermercados da cidade.

Com os dados da composição dos R24h obtidos no software Virtual NutriPlus estimou-se a ingestão habitual dos nutrientes de cada adolescentes utilizando a modelagem

estatística *Multiple Source Method* (MSM). Trata-se de uma plataforma *online*, que realiza essa estimativa em procedimento de três passos. No primeiro, a probabilidade de ingerir um alimento ou nutriente em um dia aleatório é estimada através de um modelo de regressão logística com as covariáveis preditivas idade e sexo (MSM, 2011).

No segundo passo a ingestão habitual em dias de consumo é estimado através da aplicação de um modelo de regressão linear com a ingestão de alimentos observada como uma função de covariáveis que são assumidas como sendo preditivas para ingestão alimentar, ou seja, sexo e idade. E, finalmente, no terceiro passo os valores encontrados nos passos 1 e 2 são multiplicados obtendo-se assim uma estimativa da alimentação diária ou da ingestão de um nutriente para cada indivíduo (MSM, 2011).

Posteriormente baseado nas estimativas de ingestão ajustada de cada indivíduo o programa também calcula as estatísticas descritivas, tais como, média ajustada (μ) e desvio padrão ajustado (DP) para caracterizar a distribuição da ingestão de toda população do estudo (MSM, 2011).

Com os valores de μ (média ajustada) e DP fornecidos pelo programa estimou-se a prevalência de ingestão inadequada da vitamina D no grupo populacional pela equação: $Z = (EAR - \mu) / DP$. O valor de Z encontrado corresponde a uma probabilidade de inadequação estabelecida em tabela. Foi utilizado o valor de EAR para vitamina D de $10\mu\text{g}$, conforme estabelecido pelo IOM (ROSS et al., 2011; SLATER; MARCHIONI; FISBERG, 2004).

A adequação do percentual de contribuição dos macronutrientes em relação ao valor energético total (VET) foi avaliada baseando-se nos Intervalos de Distribuição Aceitáveis de Macronutrientes – AMDR, que considera aceitáveis, para indivíduos de 4 a 18 anos, os seguintes valores: 45 - 65% para carboidratos; 10 - 30% para proteínas e 25 - 35% para lipídios (IOM, 2005).

4.5.5 Determinação da vitamina D sérica

O sangue venoso foi colhido nos meses de maio e junho de 2016 com os adolescentes em jejum de pelo menos oito horas (MUHAIRI et al., 2013). Esse procedimento foi realizado por profissional capacitado, utilizando seringas plásticas descartáveis e agulhas de aço inoxidável, estéreis e descartáveis. Em seguida o sangue foi transferido para tubos de ensaio, os quais foram deixados em repouso a temperatura ambiente por 30 minutos.

O sangue coagulado foi submetido à centrifugação a 3.000 rpm/min durante dez minutos para separação do soro. Este foi transferido para microtubos de 2 mL e armazenado em freezer -80°C para posterior análise do calcidiol.

As amostras de soro foram transportadas por empresa especializada, sob congelamento, ao laboratório de Micronutrientes da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, onde se procedeu a quantificação da vitamina D por cromatografia líquida de alta eficiência segundo adaptação do método descrito por Neyestani; Gharavi; Kalayi (2007) e Olkowski; Aranda-Osorio; Mckinnon (2003).

Em cada dia de análise 15 amostras foram descongeladas em temperatura ambiente e preparadas para injeção. Nesse sentido, foram pipetados 500 µL de soro para microtubos de 2 mL, aos quais acrescentou-se 25 µL de etanol. Essa mistura foi incubada por dez minutos. Após esse período, adicionou-se 500 µL de fase móvel (metanol:Isopropanol 98:2 v/v) e levou-se para agitação por 60 segundos em Vórtex (Biomixer-MVS-1, New Jersey-USA).

Em seguida, acrescentou-se 1 mL de hexano e procedeu-se nova agitação em Vórtex durante 60 segundos. A amostra foi então submetida à centrifugação a 3.500 rpm (Centrifuge Eppendorf® 5415C, Hamburg – Germany) durante dois minutos em temperatura de 18°C. Todo o sobrenadante foi transferido para tubos limpos (10 mL). O processo de extração com hexano e recolhimento do sobrenadante foi realizado três vezes, seguido de evaporação por 10 minutos à temperatura ambiente em concentrador Centrivap (Labconco, Kansas City, USA), sendo então reconstituída em 250 µL de metanol, submetida à agitação em ultrassom por 5 minutos e filtração em membranas de polipropileno (0,45 UM).

A análise foi realizada em sistema HPLC (Shimadzu Inc. Tokyo – Japan) Modelo LC-20AT equipado com injetor automático SIL-20AC, controlador CBM-20A, forno de coluna CTO-20A (40°C) e detector de arranjo de diodos SPD-M20A. O fluxo determinado foi de 0,8 mL/min sob condição isocrática em coluna Luna C18 (150 mm x 4,6 mm, com partícula de 5µm (Phenomenex, Torrance CA-USA) e volume de injeção de 100 µL. A quantificação foi realizada por padronização externa empregando-se curva de calibração de 5 pontos construídos mediante o estabelecimento da correlação entre razão das áreas dos picos referentes a 25(OH)D3.

A identificação foi realizada pela comparação do tempo de retenção de cada pico com o do padrão (Cholecalciferol C9756, Sigma, St Louis, USA). Uma amostra controle na concentração do menor calibrador ($\pm 5\%$ do valor nominal) foi incluída nos experimentos para determinar o limite de quantificação. A eficiência da extração foi de 96,15%.

Concentrações de calcidiol ≥ 30 ng/ml, entre 20 e 29 ng/ml e < 20 ng/ml foram classificados, respectivamente, como suficiência, insuficiência e deficiência de vitamina D conforme recomenda entre outros a Sociedade de Endocrinologia dos Estados Unidos (HOLICK et al., 2011).

4.6 Análise estatística dos dados

A concentração sérica de 25(OH)D dos adolescentes corresponde a variável dependente nesse estudo. As variáveis independentes foram: demográficas (idade, sexo, cor da pele autorreferida); socioeconômicas (renda per capita); hábitos de vida (uso de protetor solar, tempo de exposição ao sol e horário de exposição ao sol); antropométricas (peso, altura, IMC, estado nutricional segundo IMC/idade); nível de atividade física e consumo alimentar (energia, proteína, carboidrato, lipídio e vitamina D).

Os dados do presente estudo tiveram dupla digitação seguida de validação realizada no Microsoft® Excel® 2011 para Mac versão 14.7.1 (161129). O banco de dados resultante foi então exportado ao software Stata®, v.12 (Statacorp, College Station, Texas, USA) a fim de proceder às análises estatísticas. Considerou-se valor de significância de 5%, ou seja, $p < 0,05$ e intervalo de confiança de 95%. Para análise descritiva foram utilizadas frequências simples, medidas de tendência central e de dispersão.

Realizou-se teste de Shapiro-Wilk para avaliar a aderência das variáveis à distribuição normal. O teste de Levene foi usado para avaliar a homogeneidade das variâncias.

Para comparação de médias de 25(OH)D a variável cor da pele foi categorizada em preto e outros e o estado nutricional segundo IMC/idade em excesso de peso/obesidade sim e não.

A comparação de médias de dois grupos foi realizada por meio do teste t de Student para amostras independentes. Nos casos onde havia mais de dois grupos as médias foram comparadas usando a análise de variância (ANOVA). Para averiguar a existência de correlação entre a concentração sérica de vitamina D e as variáveis quantitativas do estudo utilizou-se a correlação de Spearman.

4.7 Aspectos éticos

O Estudo foi realizado conforme a legislação de ética em pesquisa para seres humanos, Resolução 466/12, (BRASIL, 2013) sendo aprovado pelo Comitê de Ética em

Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (CEP/UFPI) com parecer de número 1.394.206 (ANEXO C).

Ao concordarem com a participação na pesquisa o responsável legal assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice C) e os adolescentes assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D).

Os participantes do estudo tiveram como benefício imediato, os resultados da avaliação antropométrica e da dosagem de vitamina D e como benefício mediato a possibilidade de contribuir para o levantamento de informações importantes acerca do estado nutricional de vitamina D em adolescentes numa região do Brasil onde essa informação ainda não foi estudada.

Houve um desconforto e risco mínimo para o adolescente participante da pesquisa inerente a colheita de sangue. Para controlar esse risco o procedimento foi realizado por profissional treinado e capacitado e seguindo todas as normas de biossegurança.

Além disso, o adolescente poderia sentir um certo constrangimento ao relatar os alimentos que ingere habitualmente durante o inquérito alimentar, ou mesmo durante a aferição das medidas antropométricas. Para minimizar esse risco os avaliadores foram treinados e os procedimentos foram realizados em sala reservada, na qual ficavam apenas o participante da pesquisa e o avaliador.

5 RESULTADOS

5.1 Caracterização demográfica, socioeconômica e hábitos de vida

A tabela 01 apresenta os aspectos demográficos e socioeconômicos dos 175 adolescentes avaliados. Observou-se que a média (IC 95%) da idade foi de 18,2 (18,1-18,3) anos, com predomínio de adolescentes do sexo feminino (57,1%) e da cor parda (60%). A maior parte dos indivíduos (45,1%) tinha renda per capita maior que 0,25 até 0,5 salário mínimo, considerando o salário vigente no Brasil em 2016 que era de R\$ 880,00. A renda per capita variou de R\$ 28,00 a R\$ 6.000,00, sendo a mediana de R\$ 400,00.

Tabela 01 – Distribuição dos adolescentes segundo variáveis demográficas e socioeconômicas. Teresina, Piauí, 2017.

Variável	n	%	IC (95%)
Sexo			
Feminino	100	57,1	49,6-64,6
Masculino	75	42,9	35,4-50,5
Cor da pele autorreferida			
Branco	34	19,5	13,8-26,1
Preto	25	14,3	9,5-20,4
Amarelo	11	6,3	3,2-10,9
Pardo	105	60,0	52,3-67,3
Renda per capita SM*			
≤ 0,25	31	17,7	12,4-24,2
> 0,25 a 0,5	79	45,1	37,6-52,8
> 0,5 a 1	40	22,9	16,9-29,8
> 1 até 6,8	25	14,3	9,5-20,4
Variável	Média (IC95%)	Mínimo/Máximo	Mediana (IC 95%)
Idade (anos)	18,2 (18,1-18,3)	16,0 – 19,0	18,0
Renda per capita (R\$)	557,9(470,2 – 650,8)	28,00 - 6.000,00	400,00 (360,16 - 440,00)

IC - intervalo de confiança; n - número de adolescentes; R\$ - reais; SM - salário mínimo; *considerando o valor do salário mínimo em reais em 2016 (R\$ 880,00).

A tabela 02 apresenta informações acerca dos hábitos de vida da amostra investigada. Menos de um quinto dos adolescentes usavam protetor solar diariamente. Destaca-se, ainda, o tempo de exposição ao sol de 15 a 30 minutos pelo menos cinco vezes na semana em cerca de dois terços dos sujeitos, ocorrendo mais comumente entre 10 e 15 horas.

Tabela 02 – Distribuição dos adolescentes segundo hábitos de vida. Teresina, Piauí, 2017.

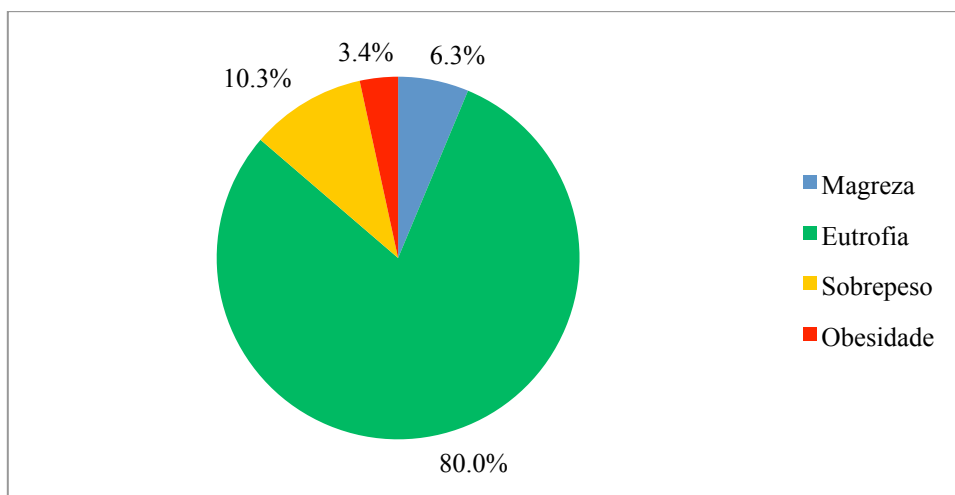
Hábitos de vida	n	%	IC (95%)
Uso diário de protetor solar			
Sim	34	19,4	13,8-26,1
Não	141	80,6	73,9-86,2
Tempo de exposição ao sol			
Até 15' <3x por semana	50	28,6	22,0-35,9
15' - 30' ≥ 5x por semana	117	66,8	59,4-73,8
Não se expõe ao sol	8	4,6	2,0-8,8
Horário de exposição ao sol			
Entre 10 e 15 horas	106	60,6	52,9-67,8
Outros horários	61	34,8	27,8-42,4
Não se expõe ao sol	8	4,6	2,0-8,8

IC – intervalo de confiança; n- número de adolescentes.

5.2 Estado nutricional segundo parâmetros antropométricos

A figura 01 mostra a classificação do estado nutricional segundo o IMC/idade. É possível observar que mais de dois terços dos adolescentes foram classificados como eutróficos e apenas 3,4% deles foram classificados como obesos.

Figura 01 – Distribuição dos adolescentes segundo o estado nutricional. Teresina, Piauí, 2017.



A tabela 03 apresenta as médias (IC 95%) do peso, altura e IMC, bem como, a comparação das médias segundo o sexo do adolescente. Observou-se diferença estatisticamente significativa do peso e da altura entre os sexos, com os maiores valores verificados no sexo masculino ($p < 0,05$).

Tabela 03 – Média (IC95%) das variáveis antropométricas dos adolescentes segundo o sexo. Teresina, Piauí, 2017.

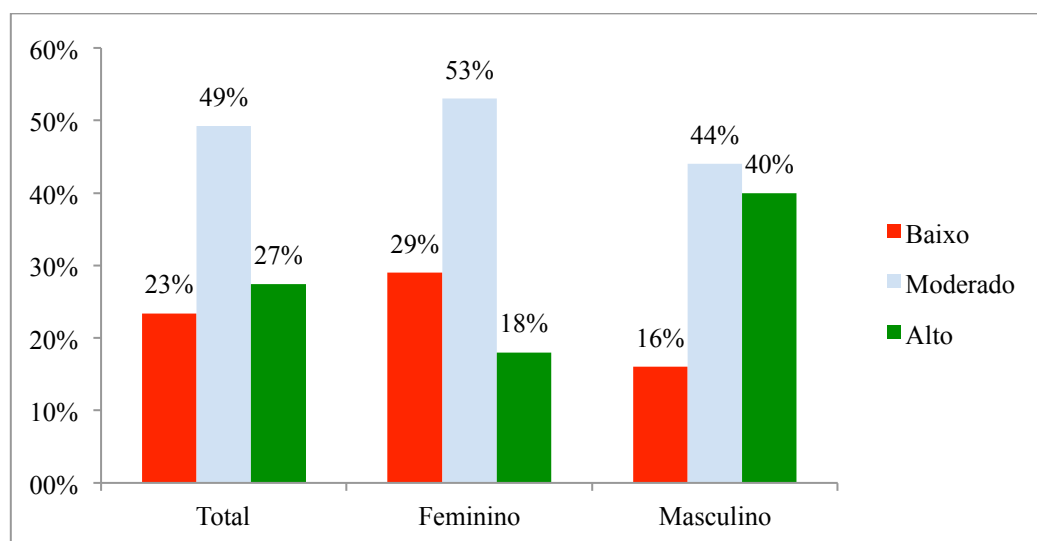
Variáveis	Total	Feminino	Masculino	p*
	Média (IC 95%)	Média (IC 95%)	Média (IC 95%)	
Peso (Kg)	59,5 (57,8 - 61,2)	55,0 (53,6 - 56,3)	65,6 (63,8 - 67,3)	0,001
Altura (metro)	1,8 (1,78 - 1,81)	1,6 (1,59 - 1,61)	1,7 (1,69 - 1,71)	0,001
IMC (Kg/m ²)	21,4 (20,9 - 21,9)	21,2 (20,7 - 21,7)	21,8 (21,3 - 22,3)	0,216

IC-intervalo de confiança; *Teste t Student para amostras independentes.

5.3 Nível de atividade física

A figura 02 exibe a distribuição dos adolescentes quanto ao escore de atividade física. O nível de atividade física moderado (49,2%) foi o mais prevalente entre os indivíduos investigados, sendo que 23,4% e 27,4% tiveram NAF baixo e alto, respectivamente. Houve associação significativa entre o NAF e o sexo dos adolescentes ($p < 0,05$), sendo o NAF baixo predominante entre as garotas e o alto entre os garotos.

Figura 02 – Distribuição dos adolescentes segundo o nível de atividade física*. Teresina, Piauí, 2017.



*Associação significativa entre o nível de atividade física e sexo dos adolescentes ($X^2=11,360$ $p=0,003$)

5.4 Consumo alimentar

As médias de energia e vitamina D ingeridas pelos adolescentes foram respectivamente 2211,6 Kcal/dia e 7,42 μ g/dia. Tanto a ingestão de energia como a de

macronutrientes foi significativamente mais alta no sexo masculino [$p < 0,01$]. De modo inverso, a média de consumo de vitamina D foi maior no sexo feminino [$p < 0,01$] (Tabela 04). Considerando o método do ponto de corte da EAR a prevalência de inadequação na ingestão dessa vitamina foi de 80,2%, sendo este valor igual a 70,9% no sexo feminino e 89,4% no sexo masculino.

Tabela 04 – Ingestão média de energia, macronutrientes e vitamina D dos adolescentes. Teresina segundo o sexo, Piauí, 2017.

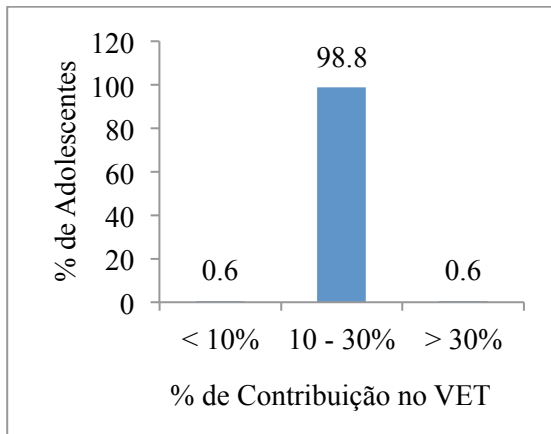
Variáveis	Total	Feminino	Masculino	p*
	Média (IC 95%)	Média (IC 95%)	Média (IC 95%)	
Energia (Kcal/dia)	2211,6 (2126,9 - 2296,4)	2023,2 (1923 - 2123,5)	2462,9 (2335,7 - 2590)	0,001
Proteína (g/dia)	94,5 (90,7 - 98,3)	86,7 (82,6 - 90,7)	104,9 (98,6 - 111,3)	0,001
Carboidrato (g/dia)	288,3 (277,1 - 299,5)	262,7 (250,1 - 275,2)	322,5 (305 - 340)	0,001
Lipídios (g/dia)	74,2 (71,3 - 77,2)	69,6 (65,7 - 73,5)	80,4 (76,3 - 84,5)	0,003
Vitamina D (µg/dia)	7,42 (6,9 - 7,9)	7,97 (7,2 - 8,7)	6,69 (6 - 7,3)	0,015

IC - intervalo de confiança; *Teste t student para amostras independentes.

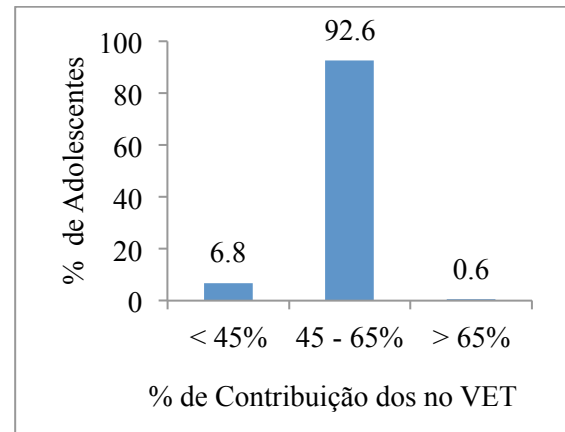
A figura 03 (a, b e c) exhibe a distribuição dos adolescentes de acordo com o percentual de contribuição dos macronutrientes no valor energético total (VET) da dieta. Observou-se que 98,8% e 92,6% dos participantes da pesquisa apresentavam consumo adequado de proteínas e carboidratos em relação ao VET segundo a AMDR. Por outro lado, mais de 14% dos indivíduos consumiam uma dieta com elevada contribuição energética de lipídios (>35%).

Figura 03 – Distribuição dos adolescentes universitários segundo a contribuição energética dos macronutrientes da dieta*. Teresina, Piauí, 2017.

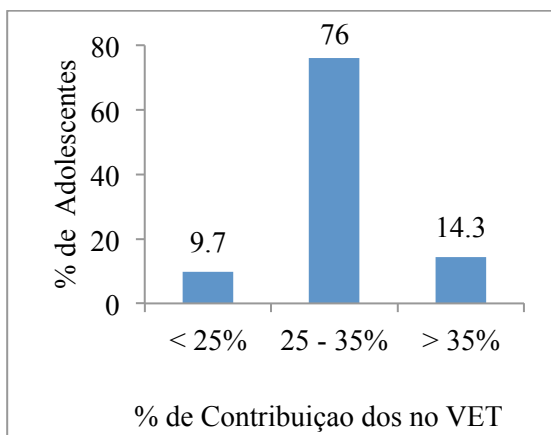
a) Proteínas



b) Carboidratos



c) Lipídios



Legenda:

VET – Valor Energético Total;
AMDR – Intervalo de Distribuição Aceitável de Macronutrientes;

AMDR Proteínas (10 - 30%);
AMDR Carboidratos (45 - 65%);
AMDR Lipídios (25 - 35%).

*O percentual médio de contribuição dos macronutrientes no total de energia foi 53% para carboidratos, 30% para lipídios e 17% para proteínas.

Nenhum dos adolescentes investigados referiu utilizar suplementos vitamínicos ou de qualquer outro tipo.

5.5 Concentração sérica de vitamina D

Conforme tabela 05, a concentração média de calcidiol sérico dos adolescentes nesse estudo foi de 29,0 ng/mL. Considerando o ponto de corte da Sociedade de Endocrinologia dos EUA, 21,1% dos adolescentes (n = 37) apresentavam DVD e 33,7% (n = 59) tinham concentração insuficiente dessa vitamina.

Tabela 05 – Média e distribuição da concentração sérica de vitamina D dos adolescentes. Teresina, Piauí, 2017.

Variável	Média (IC 95%)
25(OH)D ₃ (ng/mL)	29,0 (27,4 - 30,7)
Concentração de 25(OH)D ₃	
< 20 ng/mL	21,1 (16,0 - 27,2)
20-30 ng/mL	33,7 (26,9 - 41,5)
> 30 ng/mL	45,2 (39,1 - 53,5)

IC - intervalo de confiança

5.6 Relação entre a concentração sérica de vitamina D e as variáveis do estudo

Os dados da tabela 06 mostram que não houve diferença significativa nas médias de vitamina D dos grupos segundo as variáveis demográficas, socioeconômicas e hábito de vida.

Tabela 06 – Concentração sérica de vitamina D dos adolescentes universitários segundo as variáveis demográficas, econômicas e hábitos de vida. Teresina, Piauí, 2017.

Variável	n	Média (ng/mL)	p*
Sexo			
Feminino	100	28,8	0,716
Masculino	75	29,4	
Cor da pele autorreferida			
Preto	25	28,5	0,780
Outros	150	29,1	
Renda per capita SM**			
≤ 0,25	31	29,3	0,240
> 0,25 a 0,5	79	30,6	
> 0,5 a 1	40	26,2	
>1 a 6,8	25	28,4	
Uso diário de protetor solar			
Sim	34	28,5	0,747
Não	141	28,6	
Tempo de exposição ao sol			
Até 15' < 3x por semana	50	29,5	0,866
15-30' ≥5x por semana	117	29	
Não se expõe	8	27,2	
Horário de exposição ao sol			
Entre 10 e 15 horas	106	29	0,882
Outros horários	9	29,3	
Não se expõe	8	27,2	

SM-salário mínimo; * Teste t Student para média de dois grupos e Anova para média de mais de dois grupos;

**Considerando o valor do salário mínimo em reais em 2016 (R\$ 880,00);

De modo semelhante as concentrações médias de vitamina D dos adolescentes não variaram de acordo com o estado nutricional ou o nível de atividade física (Tabela 07).

Tabela 07 – Concentração sérica de vitamina D dos adolescentes universitários segundo o estado nutricional e o nível de atividade física. Teresina, Piauí, 2017.

Variável	n	Média (ng/mL)	p*
Excesso de peso e obesidade			
Sim	24	28,8	0,918
Não	151	29,1	
Nível de atividade física			
Baixo	41	29,6	0,224
Moderado	86	30,1	
Alto	48	26,7	

* Teste t Student para média de dois grupos e Anova para média de mais de dois grupos.

Na tabela 08 são apresentadas as médias de ingestão dietética de vitamina D nos adolescentes com concentrações deficientes/insuficientes e adequadas de calcidiol (25(OH)D₃). Observa-se que os adolescentes com 25(OH)D₃ ≤ 30 ng/mL tiveram menor consumo de vitamina D na dieta, porém, sem significância estatística (p > 0,05).

Tabela 08 – Ingestão dietética de vitamina D nos adolescentes segundo a concentração sérica de 25(OH)D₃. Teresina, Piauí, 2017.

25(OH)D ₃ (ng/mL)	Média de ingestão de vitamina D (IC 95%) (µg/dia)	p*
≤30	7,0 (6,4 - 7,6)	0,072
>30	7,9 (7,1 - 8,8)	

IC-intervalo de confiança; *Teste t Student para amostras independentes

Na tabela 09 são exibidos os dados de correlação entre a concentração sérica de vitamina D e as variáveis quantitativas do estudo. Nota-se que não houve correlação significativa entre a concentração sérica de 25(OH)D₃ e qualquer variável do estudo.

Tabela 09 – Correlação entre a concentração sérica de vitamina D (25(OH)D₃) e as variáveis quantitativas do estudo. Teresina, Piauí, 2017.

Variável	ρ^*	p
Idade	0,012	0,875
Renda per capita	-0,044	0,567
IMC	-0,005	0,949
Ingestão energética	-0,011	0,885
Ingestão de Carboidratos	-0,065	0,392
Ingestão de Proteínas	0,118	0,118
Ingestão de Lipídios	0,000	0,999
Ingestão de vitamina D	0,091	0,232

IMC – Índice de Massa Corporal; * Correlação de Spearman

6 DISCUSSÃO

Esse estudo evidenciou uma importante inadequação no estado nutricional relativo à vitamina D em adolescentes que residem numa região litorânea tropical. Nesse sentido, observou-se que 54,8% dos indivíduos avaliados tinham concentração de calcidiol insuficiente ou deficiente e que 80% deles ingeriam quantidade de vitamina D inferior a recomendação. No entanto, não foi possível identificar relação entre a concentração de 25(OH)D e as variáveis do estudo.

6.1 Caracterização demográfica, socioeconômica e hábitos de vida

A caracterização da população deste estudo baseou-se em aspectos relacionados ao sexo, cor da pele autorreferida, renda, idade e hábitos de vida. Nessa perspectiva, a distribuição dos adolescentes segundo a cor da pele diferiu daquela observada nacionalmente, porém foi semelhante aos resultados em nível estadual (IBGE, 2011a).

No Brasil, dados do Censo de 2010 mostraram percentuais próximos de brancos (47,7%) e pardos (43,1%) e menor proporção de negros (7,9%). Enquanto, no Piauí existiu uma predominância de pardos (64,4%) seguida por brancos (24,4%) e negros (9,4%) (IBGE, 2011a). Além disso, a mediana da renda per capita dos adolescentes foi inferior ao rendimento domiciliar per capita do estado do Piauí (R\$ 747,00), o qual baseou-se nas informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua (IBGE..., 2017a).

No que tange aos hábitos de vida, foram avaliados: uso de protetor solar, tempo de exposição ao sol e horário de exposição ao sol, os quais estão relacionados à síntese endógena de vitamina D.

Quanto ao protetor solar, verificou-se que menos de 20% dos adolescentes referiram usar esse produto diariamente. Esse percentual foi semelhante ao observado para estudantes de 15 a 17 anos na cidade de Juiz de Fora – Minas Gerais (OLIVEIRA et al., 2013).

Sobre a duração da exposição ao sol, observou-se que dois em cada três adolescentes atingiam o tempo de exposição solar suficiente para síntese de vitamina D em adultos brancos proposto para por Holick et al. (2011). Existe uma grande variedade no tempo considerado para categorizar essa variável nos estudos o que dificulta a viabilidade de comparação. Nessa perspectiva, Alyahya et al. (2014) referiram que 44,8% dos indivíduos em sua amostra

expunham-se diariamente a luz solar por três minutos ou menos. Já Ebrahimi et al., 2014 relataram que menos de 10% dos adolescentes passavam mais de 30 minutos diários ao sol.

Embora a síntese de vitamina D seja reduzida fora do intervalo de 10 as 15 horas não foram identificados estudos que investigassem esse aspecto da exposição a luz solar. Nesse estudo, esse foi o horário de exposição ao sol mais referido.

6.2 Estado nutricional segundo parâmetros antropométricos

O sobrepeso e a obesidade são definidos como acúmulo de gordura anormal ou excessivo que possa prejudicar a saúde. Essas condições são frequentemente observadas na adolescência e aumentam a propensão à obesidade no adulto. Além disso, o excesso de gordura corporal na infância e adolescência tem sido relacionado ao aumento da mortalidade cardiovascular na vida adulta e a comorbidades como diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólica e hipertensão arterial (GURNANI; BIRKEN; HAMILTON., 2015; PATTON et al., 2011; TWIG et al., 2016; WHO, 2016).

Nesse contexto, o IMC tem sido útil para identificar a obesidade. No caso de adolescentes os valores obtidos são comparados com as curvas de IMC por idade e sexo da WHO (BRASIL, 2011). Assim, considerando o IMC/idade observou-se pequena proporção de indivíduos com baixo peso na amostra estudada. Esse achado segue a tendência nacional descrita na Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (POF 2008-2009). Por outro lado, no presente estudo o excesso de peso e obesidade somaram 10,3 e 3,4%, respectivamente. Estes valores são inferiores a média nordestina e nacional verificada na POF 2008-2009, porém são semelhantes aos observados a nível estadual em estudo realizado com adolescentes da capital do Piauí (BRITO et al., 2012; IBGE, 2010).

Mais recentemente dados do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), pesquisa que incluiu 73.399 estudantes de 12 a 17 anos de 124 cidades brasileiras, mostraram prevalência de obesidade mais elevada correspondendo a 8,4% (IC95% 7,7-9,2), a qual variou de 6,6 a 11,1% dependendo da região considerada (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul). Do mesmo modo, o percentual de adolescentes com sobrepeso no ERICA foi mais alto, alcançando nacionalmente a proporção de 17,1% (BLOCH et al., 2016).

Os estudos de base populacional com adolescentes em outros países ou continentes do mundo também evidenciaram prevalência de obesidade segundo IMC/idade mais elevada que a verificada nesta pesquisa. Nesse sentido, observou-se proporção de adolescentes obesos correspondendo a 5,1% na Europa; 9,5% no Iran; 5,9% na Coreia do Sul e 20,5 % nos EUA

(GONZALÉZ-GROSS et al, 2012; JARI et al., 2015; LEE et al., 2013; OGDEN et al., 2014). Possivelmente, o consumo alimentar dentro do intervalo recomendado de contribuição de macronutrientes no VET, bem como, a predominância de NAF moderado identificados nos adolescentes desse estudo contribuíram para a maior proporção de eutróficos em relação aos outros estudos.

Embora menores que aqueles observados em estudos nacionais e internacionais os percentuais de sobrepeso e obesidade identificados pelo IMC/idade nos adolescentes dessa pesquisa não podem ser negligenciados pelas implicações à saúde associadas.

6.3 Nível de atividade física

A atividade física regular previne ganho de peso excessivo e obesidade. Além disso, ela contribui para prevenção primária e secundária de várias doenças crônicas e está associada com redução do risco de morte prematura por todas as causas em todos os grupos etários. Para adolescentes, a WHO recomenda que a maior parte da atividade física diária seja aeróbica e inclua jogos, esportes, transporte, recreação, educação física ou exercício planejado, no âmbito de atividades familiares, escolares e comunitárias (MYELGO-AYUSO, et al., 2016; WHO, 2015)

Nesse contexto, a WHO indica que adolescentes deveriam acumular pelo menos sessenta minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa diariamente. Essa recomendação visa melhorar a aptidão cardiorrespiratória e muscular, a saúde óssea e os biomarcadores da saúde cardiovascular e metabólica, assim como, reduzir sintomas de ansiedade e depressão. Porém é necessário ressaltar que fazer alguma atividade física é melhor que nenhuma (WHO, 2015).

Nesta pesquisa, apenas os adolescentes que apresentaram NAF alto atingiram a recomendação da WHO quanto a prática de atividade física, pois essa categoria representa pelo menos 60 minutos de atividade moderada ou 30 minutos de atividade vigorosa realizada diariamente, enquanto no NAF moderado realiza-se pelo menos 30 minutos de atividade moderada na maioria dos dias e no NAF baixo enquadram-se aqueles que não atenderam os critérios previamente descritos (IPAQ, 2005).

A proporção de indivíduos com NAF baixo e moderado totaliza 72,6%. Portanto, a maioria dos adolescentes nesse estudo não alcançou a recomendação de atividade física preconizada pelo WHO para promover benefícios à saúde. Ademais seguindo a tendência global as garotas foram menos ativas que os rapazes.

Embora não tenha usado o IPAQ para avaliar atividade física Lima; Silva (2017) investigando 1103 estudantes de 14 a 19 anos no sul do Brasil também observaram que um elevado percentual de adolescentes (77,2%) não atingiram a recomendação de atividade física sugerida pela WHO e que as meninas tinham menor NAF que os meninos.

6.4 Consumo alimentar

No Brasil, existem poucos estudos de base populacional investigando o consumo alimentar de adolescentes. Nos indivíduos de 14 a 18 anos, avaliados na POF 2008-2009, o consumo energético médio foi de 2198 Kcal/dia no sexo masculino e 1912 Kcal/dia no sexo feminino. Nos adolescentes de 14 a 17 anos, participantes do ERICA, esses valores corresponderam a 2582 Kcal/dia para os rapazes e 2124 Kcal/dia para as moças (SOUZA et al, 2016; VEIGA et al., 2013). Assim, percebe-se que as ingestões médias de energia observadas nesse estudo para o sexo masculino (2462 Kcal/dia) e feminino (2024 Kcal/dia) foram próximas aquelas estimadas em estudos nacionais.

Quanto à contribuição percentual dos macronutrientes na ingestão energética total, as médias estimadas no presente estudo para carboidratos, proteínas e lipídios estão dentro do intervalo de distribuição aceitável de macronutrientes (AMDR) estabelecido pelo Instituto de Medicina dos Estados Unidos (IOM, 2005)

Porém, mais que comparar a média global de contribuição dos macronutrientes à AMDR é essencial determinar a proporção de indivíduos que apresentaram ingestão dentro desse intervalo, pois essa recomendação foi estabelecida baseando-se em evidências de que valores abaixo ou acima desses limites poderiam ser associados com consumo inadequado de outros nutrientes essenciais, assim como, com risco aumentado de desenvolver condições crônicas, incluindo doença cardíaca coronariana, obesidade, diabetes e/ou câncer (IOM, 2006)

Nesse sentido, observou-se que 7,4% dos adolescentes tiveram consumo inadequado de carboidratos em relação ao VET e apenas 1,6% deles ingeriram quantidade de proteínas fora do intervalo preconizado. Assim, destaca-se o consumo de proteínas dentro das faixas recomendadas como um marcador de qualidade da dieta desses indivíduos conforme critério utilizado na POF 2008-2009 (IBGE, 2011b).

Por outro lado, 9,7 e 14,3% dos adolescentes tiveram ingestão de lipídios, respectivamente, abaixo e acima do recomendado. Os dois extremos implicam em riscos a saúde, pois ingestão insuficiente de lipídios pode comprometer a absorção de vitaminas lipossolúveis, as quais desempenham inúmeras funções essenciais no organismo. Enquanto

que o consumo elevado desse macronutriente pode promover a longo prazo alterações no perfil lipídico, além de ganho de peso excessivo.

Com relação ao consumo alimentar de vitamina D, observou-se que as médias de ingestão dos adolescentes investigados foram maiores que as descritas na POF 2008-2009 tanto para o sexo masculino quanto para o sexo feminino (IBGE, 2011b). De fato, o consumo médio de vitamina D na amostra avaliada mostrou valores mais altos que os observados em estudos internacionais realizados nos EUA (masculino: 6,1µg/dia; feminino: 3,8µg/dia), na Austrália (1,6 µg/dia) e na Europa (2,1 µg/dia) (BAILEY et al., 2010; BLACK et al., 2014; VALTUENA et al, 2013).

Porém, é importante ressaltar que embora a média de ingestão de vitamina D tenha sido maior que a de outros estudos, ela foi inadequada pois não alcançou a quantidade recomendada [10 µg/dia] (ROSS et al, 2011). Nesse sentido, o baixo consumo de vitamina D fica evidenciado diante da observação de que oito em cada dez adolescentes nesse estudo ingeriam quantidades insuficientes de vitamina D considerando o método do ponto de corte da EAR.

A elevada prevalência de inadequação na ingestão de vitamina D detectada nessa pesquisa pode ser parcialmente explicada pelo número exíguo de fontes alimentares desse nutriente. Ademais, a fortificação de alimentos com vitamina D não é obrigatória no Brasil e nenhum dos adolescentes referiu uso de suplementos contendo essa vitamina.

6.5 Concentração sérica de vitamina D

Observou-se que 54,8% dos adolescentes tinham concentração inadequada de vitamina D (<30 ng/mL), sendo identificada a presença de DVD (<20 ng/mL) em 21,1% deles. No Brasil, não existem dados sobre o *status* de vitamina D em nível nacional, porém estudos realizados com adolescentes saudáveis em cidades brasileiras do Sudeste e Sul do país revelaram percentuais de inadequação ainda maiores que o desse estudo variando de 62,1 a 90,9% (LOPES et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2013; PETERS et al., 2009; SANTOS et al., 2013).

Usando o mesmo critério para deficiência adotado no presente estudo Santos et al. (2013) identificaram 31,3% de prevalência de DVD em 198 adolescentes do sexo feminino na cidade de Curitiba-PR.

Os resultados de nenhum desses estudos podem ser extrapolados para população adolescente brasileira, porém considerados em conjunto emitem um alerta quanto a

necessidade de investigar o estado nutricional de vitamina D em âmbito nacional a fim de confirmar ou não as elevadas proporções de inadequação desse nutriente. Afinal conhecer o problema é o primeiro passo para que se possa planejar e implementar políticas públicas a fim de saná-lo.

Internacionalmente, a prevalência de DVD entre os adolescentes apresenta grande variabilidade. Considerando apenas estudos que classificaram como deficientes os indivíduos com 25(OH)D <20 ng/mL observou-se percentuais de DVD de 4-12% na Austrália, 7% na África do Sul, 31,5% nos EUA, 42,4% na Europa, 74,7% na Coreia do Sul e 95,8% no Irã (BLACK et al.,2014; CHUNG et al., 2014; FORD et al., 2011; GONZALÉZ-GROSS et al., 2012; POOPEDI et al.,2010; RAFRAF; HASANABAD, JAFARABADI, 2013).

Uma das razões para a variabilidade na prevalência de DVD nos estudos é o grau de exposição dos adolescentes a fatores determinantes da concentração de vitamina D corporal. Nesse contexto, tem-se a influência da latitude, da estação do ano, da hora do dia/tempo de exposição à luz solar, da área da superfície corporal exposta ao sol, do uso de protetor solar, da pigmentação da pele e do tipo roupa, assim como, da ingestão de alimentos fonte do nutriente (BENDIK et al., 2014; URRUTIA-PEREIRA; SOLÉ, 2015).

Embora a principal fonte de vitamina D seja a síntese cutânea a partir da exposição a luz solar, algumas questões inviabilizam o incentivo do hábito de expor-se ao sol como estratégia para corrigir a DVD observada nos adolescentes. Nesse contexto, destaca-se: 1) o amplo espectro de fatores que interferem na síntese endógena de vitamina D; 2) a preocupação sobre associação entre exposição ao sol e risco de câncer e 3) a ausência de recomendação na literatura do tempo de exposição a luz solar necessário para garantir a produção dessa vitamina,

Do mesmo modo, existem pouquíssimos alimentos que contém vitamina D naturalmente e talvez por isso os estudos tem mostrado que os indivíduos não alcançam a ingestão recomendada desse nutriente a partir da dieta. Assim, a fortificação de alimentos e/ou a utilização de suplementos de vitamina D aparecem como possíveis estratégias para corrigir a DVD. No entanto, são necessários estudos para avaliar a relação custo benefício da fortificação, bem como, para estabelecer a dose, a frequência e a duração da suplementação (BLACK et al., 2013; HOUSSEIN-NEZHAD; HOLICK, 2013; VIZUETE et al, 2013)

6.6 Relação entre a concentração sérica de vitamina D e as variáveis do estudo

Nesse estudo não foram observadas diferenças nas concentrações de vitamina D de acordo com sexo, cor da pele autorreferida e renda per capita ou considerando hábitos de vida relacionados a síntese de vitamina D (uso de protetor solar, duração e horário de exposição ao sol). Tampouco verificou-se diferenças na concentração de calcidiol entre aqueles que apresentavam excesso de peso/obesidade comparado aos eutróficos ou ainda de acordo com nível de atividade física.

Considerando o consumo habitual dos adolescentes, percebe-se uma tendência a menores concentrações de 25(OH)D₃ em adolescentes com menor ingestão dietética de vitamina D, porém, não houve diferença estatisticamente significativa. Consoante com essa observação não foi identificado correlação estatisticamente significativa entre a concentração de 25(OH)D sérica e a ingestão de vitamina D.

Ademais, não identificou-se correlação entre a concentração de calcidiol sérico e as seguintes variáveis: renda per capita, índice de massa corporal, idade e consumo de energia/macronutrientes.

Várias pesquisas que compararam a média de vitamina D circulante segundo o sexo relataram concentrações de 25(OH)D significativamente maiores no sexo masculino. Porém, nenhum desses estudos apresentou qualquer justificativa para esse achado (AL-SADAT et al., 2016; GUL et al., 2017; CABRAL et al., 2016; KARAGUZEL et al., 2014; WAKAIO, et al., 2015; WU; LASLETT; ZHANG, 2015) Destoando dessa tendência Oberg et al. (2014) encontraram médias de vitamina D maiores no sexo feminino e propuseram que essa diferença poderia estar relacionada ao aumento da proteína ligadora de vitamina D como resultado das maiores concentrações de estrogênio nas mulheres ao entrar na puberdade.

Por outro lado, de modo semelhante ao observado nessa pesquisa, alguns estudos não identificaram diferenças nas médias de calcidiol de acordo com o sexo (CHEUNG et al., 2016; FEIZABAD et al., 2017; LOPES et al., 2015; RAMÍREZ et al., 2015; VIERUCCI et al., 2014).

As pesquisas com adolescentes publicados até o momento no Brasil não avaliaram a influência da cor da pele ou da renda na concentração de calcidiol (PETERS et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2013; SANTOS et al., 2013; LOPES et al., 2015). Em contraposição aos achados deste estudo, pesquisadores dos EUA e da Austrália identificaram menores concentrações de 25(OH)D em negros, porém a intensa miscigenação da população brasileira possivelmente poderia dificultar a identificação de etnia e conseqüentemente de sua influência na variação da vitamina D corporal. Além disso, no aspecto nível socioeconômico os

resultados são divergentes (BLACK et al., 2014; DONG et al., 2010; NARCHI et al., 2015; WAKAYO et al., 2015)

Sabe-se que a luz solar é essencial para síntese cutânea de vitamina D e que fatores como estação do ano, latitude, duração da exposição, horário do dia, e uso de protetor solar podem influenciar esse processo. Esse estudo foi conduzido numa cidade da região Nordeste do Brasil localizada a 2°S da linha do Equador e por conseguinte com disponibilidade de raios UVB em quantidade suficiente para produção de 25(OH) D durante todo ano. Além disso, a colheita de sangue ocorreu no outono (maio e junho de 2016), descartando-se assim variação na concentração de calcidiol dentro da amostra relacionada a estação do ano.

Consoante com os resultados de outras pesquisas em adolescentes, nesse estudo não foi observado variação nas concentrações de calcidiol sérico segundo o uso diário de protetor solar (KOLOKOTRONI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2013; SHAKIBA et al., 2009).

Porém, a literatura converge na afirmação de que o uso regular desse produto reduz a síntese cutânea de vitamina D (HOLICK et al., 2011; TSIARAS; WEINSTOCK, 2010). Nesse sentido, Vierucci et al. (2014) identificaram menores médias de 25(OH)D em adolescentes italianos com uso de protetor solar fator 15 de forma regular (trinta minutos antes de expor-se ao sol com reaplicação duas horas depois) comparado àqueles que usavam irregularmente.

A ausência de influência do uso de protetor solar sobre o calcidiol sérico nesses estudos suscita alguns questionamentos: os adolescentes que referiram usar o produto fizeram a aplicação na quantidade e frequência suficiente? A metodologia empregada para avaliar esse quesito é adequada? O tamanho dos grupos para comparação foi suficientemente grande? Dessa maneira, entende-se que a variável “uso de protetor solar” é complexa e difícil de ser avaliada em estudos diferentes dos experimentais. Nesta pesquisa não foi questionado o fator de proteção do filtro solar, o tempo de aplicação antes de expor-se ao sol ou mesmo o seguimento das instruções de uso especificadas no rótulo o que representa uma limitação no método empregado para investigar a utilização de bloqueador solar.

Sobre a exposição ao sol, percebe-se que os estudos empregam critérios muito distintos para avaliá-la. Existem pesquisas que questionam apenas quanto ao uso de protetor solar, aquelas que investigam a realização de atividades ao ar livre (sim ou não), algumas que somam essas duas perguntas, outras que buscam quantificar esse aspecto em unidades de tempo (minutos e/ou horas por dia ou semana) ou ainda em escores baseados na área da superfície corporal exposta versus unidade de tempo (ALYAHYA, et al., 2014; NARCHI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2013; SULIMANI et al., 2016; VIERUCCI et al., 2014).

A maioria dos adolescentes referiu expor-se ao sol durante o horário do dia e por quantidade de tempo favorável a síntese de vitamina D, porém não foram identificadas diferenças nas médias de 25(OH)D segundo estes quesitos. Kolokotroni et al., (2015) identificaram que menor exposição ao sol esteve associado com maior risco de DVD no inverno, mas não no verão.

Diferente dessa pesquisa muitos estudos mostraram menores concentrações de calcidiol em indivíduos com excesso de peso e obesidade quando comparados aos eutróficos, assim como, identificaram correlação entre o IMC e a concentração de vitamina D. Vale ressaltar que o pequeno número de obesos (6) em nosso estudo possivelmente influenciou esse resultado. Entretanto, no que concerne ao nível de atividade física os resultados são divergentes, sendo que nos estudos onde verificou-se associação entre atividade física e concentração de calcidiol geralmente avaliou-se atividades realizadas ao ar livre. Porém o instrumento utilizado em nossa pesquisa não permite diferenciar se as atividades são realizadas em ambiente interno ou externo (BLACK et al., 2016; COLAO et al., 2015; DURÁ-TRAVÉ et al., 2017; KOLOKOTRONI et al., 2015; LI et al., 2015; MUHAIRI et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2013; WAKAYO et al., 2015).

Os estudos que relataram relação entre idade e concentração de vitamina D normalmente compararam adolescentes mais jovens e mais velhos, uma vez que nessa pesquisa apenas o segundo grupo foi incluído não é surpresa a ausência de significância ao correlacionar essas variáveis (CHUNG et al., 2014; KIM et al., 2012; TSUGAWA et al., 2016; WAKAYO et al., 2015).

Embora seja reconhecida a importância do consumo de vitamina D para manutenção de concentrações adequadas de calcidiol, especialmente em condições que reduzem a síntese cutânea desse nutriente, são escassas as publicações que incluem a dieta na avaliação da vitamina D dos indivíduos. Nesse sentido, os achados de estudos realizados com crianças e adolescentes canadenses, bem como, com japoneses adolescentes e adultos mostraram associação do consumo de vitamina D e sua concentração sérica, enquanto não observou-se relação entre essas variáveis nos adolescentes avaliados (MARK et al., 2008; NANRI et al., 2011; TASUGAWA et al., 2016).

É digno de nota que a disponibilidade de alimentos fortificados com vitamina D no Canadá é bastante superior a brasileira e que para os japoneses alimentos fonte desse nutriente fazem parte da dieta habitual, o que não ocorre no Brasil. No entanto, além das características dietéticas dessas populações contribuírem para os achados divergentes, a proporção de

adolescentes brasileiros com consumo inadequado de vitamina D foi de 80% resultando em pequeno número de “controles” com ingestão adequada para comparação.

Um dos fatores que possivelmente contribuiu para ausência de significância estatística nas análises de relação do calcidiol sérico com as variáveis desse estudo é o tamanho amostral, sabe-se que comparação de grupos com número pequeno de indivíduos diminuem o poder dos testes para encontrar resultados significativos.

Assim, o tamanho da amostra representa uma limitação desse estudo. Além disso, embora diversas estratégias preconizadas na literatura para garantir uma avaliação do consumo mais fidedigna tenham sido empregadas, estas não eliminam completamente o viés referente ao relato da ingestão pelos sujeitos. Nesse contexto, destaca-se a dificuldade mostrada pelos adolescentes em identificar a marca dos produtos industrializados e os ingredientes que compunham preparações culinárias.

No entanto, ressalta-se que esse estudo foi pioneiro em avaliar a concentração de vitamina D em adolescentes do Nordeste brasileiro e identificou elevada prevalência de inadequação do calcidiol sérico, embora essa região disponha de quantidade suficiente de sol durante todo ano.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Predominou nos adolescentes desse estudo a cor parda, o sexo feminino, a renda per capita maior que 0,25 a 0,5 salário mínimo, a adequada exposição ao sol e a não utilização diária de protetor solar. Eles tinham média de idade de 18 anos, eram eutróficos e apresentavam nível de atividade física moderada.

A prevalência de inadequação da vitamina D nos adolescentes avaliados foi elevada, embora residam numa cidade próxima a linha do Equador (2°S). Esse achado é consistente com outros estudos que sugerem que a DVD é um grave problema e globalmente distribuído, atingindo até mesmo países ensolarados como o Brasil.

Ademais, destaca-se o achado de ingestão de vitamina D inferior à recomendada na grande maioria dos adolescentes, o que, supõe-se, possa concorrer para concentrações séricas baixas da vitamina quando delineados estudos populacionais. Desse modo, ações de educação nutricional voltadas para conscientização dos adolescentes quanto a importância de consumir alimentos fonte de cálcio e vitamina D devem ser encorajadas.

Embora a adolescência seja um período de intenso acúmulo de massa óssea, nesse estudo não foi possível determinar o impacto da insuficiência/deficiência de vitamina D sobre a saúde óssea dos adolescentes investigados, pois não determinou-se a concentração de paratormônio, ou de marcadores como densidade mineral óssea, fosfatase alcalina e osteocalcina.

Além disso, percebeu-se que apesar da “exposição ao sol” e do “uso de protetor solar” afetarem a síntese endógena de vitamina D, essas variáveis não são mensuradas de maneira uniforme nos estudos o que dificulta comparações e gera inesperadas ausências de associação com as concentrações de calcidiol sanguíneas. Assim, é necessário desenvolver protocolos para mensurar essas variáveis que garantam a eficácia da avaliação e permitam a uniformidade dos resultados entre os estudos.

O número de estudos brasileiros que investigaram a DVD em adolescentes ainda é pequeno e sem representatividade nacional, porém identificaram consistentemente inadequação do estado nutricional da vitamina D. Com a soma de evidências associando a DVD e doenças crônicas deve ser direcionado um maior esforço na investigação desse carência no país, a fim de subsidiar intervenções eficazes na prevenção de patologias evitáveis.

REFERÊNCIAS

- ALYAHYA, K. et al. Risk factors of low vitamin D status in adolescent females in Kuwait: implications for high peak bone mass attainment. **Arch Osteoporos.**, v.9, n.1, p.1-11, Dec. 2014.
- AL-SADAT, N. et al. Vitamin D deficiency in Malaysian adolescents aged 13 years: findings from the Malaysian Health and Adolescents Longitudinal Research Team study (MyHeARTs). **Bmj Open.**, v.6, n.8, p.1-9, Aug. 2016
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS – AAP. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. **Pediatrics.**, v.130, n.5, Dec. 2012.
- ARUNDEL, P. et al. British Paediatric and Adolescent Bone Group: British Paediatric and Adolescent Bone Group's position statement on vitamin D deficiency. **BMJ.**, v.345, Dec. 2012.
- BAILEY, R. L. et al. Estimation of total usual calcium and vitamin D intakes in the United States. **J. Nutr.** v.140, n. 4, p.817–822, Feb. 2010.
- BAJAJ, A. et al. Circulating vitamin D, supplement use and cardiovascular disease risk: The MrOS Sleep Study. **J Clin Endocrinol Metab.**, v. 99, n.9, p.3256-62 Set. 2014.
- BENDIK, I. et al. Vitamin D: a critical and essential micronutrient for human health. **Front Physiol.**, v.5, p. 1-15, Jul. 2014.
- BEVERIDGE, L.A. WITHAM, M. D. Vitamin D and the cardiovascular system. **Osteoporos Int.**, v.24, n.8, p. 2167–80, ago. 2013.
- BLACK, L. J. et al. Adequacy of vitamin D intakes in children and teenagers from the base diet, fortified foods and supplements. **Public Health Nutrition.**, Wallingford, v.17, n.4, p.721–731, fev. 2013.
- BLACK, L. J. et al. Vitamin D status and predictors of serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in Western Australian adolescents. **Br J Nutr.**, v.112, p.1154-62, Oct. 2014.
- BLACK, L. J. et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations and cardiometabolic risk factors in adolescents and young adults. **Br J Nutr.**, v.115, p.1994–2002, Jun. 2016.
- BLOCH, K. V. et al. ERICA: prevalences of hypertension and obesity in Brazilian adolescents. *Rev. Saúde Pública*, v. 50, supl. 1, p.1-13, 2016
- BOMBEM, K. C. M. et al. Manual de medidas caseira e receitas para cálculos dietéticos. São Paulo: M. Books, 2012.
- BRAEGGER, C. et al. ESPGHAN Committee on Nutrition Vitamin D in the healthy European paediatric population. **J Pediatr Gastroenterol Nutr.**, v.56, n.6, p.692–701, Jun. 2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 466/12, de 12 de dezembro de 2012: Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos. **Diário Oficial da União**, 13/06/2013; n. 12, seção 1, p.59, 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde : Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 76 p.

BRITO, A. K. A. Nível de atividade física e correlação com o índice de massa corporal e percentual de gordura em adolescentes escolares da cidade de Teresina-PI. **Rev Bras Ativ Fis e Saúde.**, v.17, n.3, p.212-216, jun. 2012.

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

CABRAL, M. A. et al. Prevalence of vitamin D deficiency during the summer and its relationship with sun exposure and skin phototype in elderly men living in the tropics. **Clin. interv. Aging.**, v.8, p. 1347-1351, Oct. 2013.

CABRAL, M. et al. Vitamin D levels and cardiometabolic risk factors in Portuguese adolescents. **International Journal of Cardiology.**, v.220, p.501-7, Oct. 2016.

CASTRO, L. C. G. O sistema endocrinológico vitamina D. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo , v. 55, n. 8, p. 566-575, nov. 2011 .

CASTRO, M. A. **Variabilidade intrapessoal e interpessoal da ingestão de nutrientes de crianças brasileiras**. 2011. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Nutrição em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2011.

CHEUNG, T. F. et al. Prevalence of vitamin D insufficiency among adolescents and its correlation with bone parameters using high-resolution peripheral quantitative computed tomography. **Osteoporos Int.**, v.27, n.8, p.2477-88, Aug. 2016.

CHOI, D. P. et al. Serum 25-hydroxyvitamin D and insulin resistance in apparently healthy adolescents. **Plos One.** v.9, p.103-8, Jul. 2014

CHUNG, S. J. et al. Inverse relationship between vitamin D status and insulin resistance and the risk of impaired fasting glucose in Korean children and adolescents: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2009-2010. **Public Health Nutr.** v.17, n.4, p.795-802, Apr. 2014.

COLAO, A. et al. Hypovitaminosis D in adolescents living in the land of sun is correlated with incorrect life style: a survey study in Campania region. **Endocrine.** v.49, n.2, p.521-7, Jun. 2015.

DAWSON-HUGHES, B. et al. IOF position statement: vitamin D recommendations for older adults. **Osteoporos Int.**, v.21, p.1151-4, Jul. 2010.

DONG, Y. et al. Low 25-hydroxyvitamin D levels in adolescents: race, season, adiposity, physical activity, and fitness. **Pediatrics**. v.125, n.6, p.1104-11, Jun. 2010.

DURÁ-TRAVÉ, T. et al. Prevalence of hypovitaminosis D and associated factors in obese Spanish children. **Nutr Diabetes**. v.7, n.3, p.1-5, Mar. 2017.

EARTHMAN, C. P. et al. The link between obesity and low circulating 25-hydroxyvitamin D concentrations: considerations and implications. **Int J Obes**. v.36, n.3, p.387-96, Mar. 2012.

EBRAHIMI, M. et al. Prevalence of vitamin D deficiency among Iranian adolescents. **J Pediatr Endocrinol Metab.**, v.27, p.595-602, Jul. 2014.

ELAMIN, M. B. et al. Vitamin D and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. **J Clin Endocrinol Metab.**, v. 96, n.7, p.1931-1942, Jul. 2011.

EL-HAJJ, F. G et al., Effect of vitamin D replacement on musculoskeletal parameters in school children: a randomized controlled trial. **J Clin Endocrinol Metab**. v.91, p.405–412, 2006.

FEIZABAD, E. et al., Impact of air pollution on vitamin D deficiency and bone health in adolescents. **Arch Osteoporos.**, v.12, n.1, p.1-7, Dec., 2017.

FORD, E.S. et al.. Associations Between Concentrations of Vitamin D and Concentrations of Insulin, Glucose, and HbA(1c) Among Adolescents in the United States. **Diabetes Care.**, v.34, n.3, p.646-8, 2011.

FORD, J. A. et al. Cardiovascular disease and vitamin D supplementation: trial analysis, systematic review, and meta-analysis. **Am J Clin Nutr.**, v.100, p. 746–755, Jul. 2014.

FREITAS, A. M P.; PHILIPPI, S. T.; RIBEIRO, S. M. L. Listas de alimentos relacionadas ao consumo alimentar de um grupo de idosos: análises e perspectivas. **Rev. bras. epidemiol.**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 161-177, Mar. 2011.

GONZALÉZ-GROSS, M. et al. Vitamin D status among adolescents in Europe: the healthy lifestyle in Europe by nutrition in adolescence study. **Br J Nutr.**, Londres, v.107, n. 5, p.755–764, mar. 2012.

GONZÁLEZ-MOLERO, I. Et al. Hypovitaminosis D and incidence of obesity: a prospective study. **Eur J Clin Nutr.**, v.67, p.680-2, Jun. 2013.

GRIZ, L. H. M. et al. Vitamin D and diabetes mellitus: an update – 2013. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, v.58, n.1, p. 1-8, 2014.

GUL, A. et al. Association between vitamin D levels and cardiovascular risk factors in obese children and adolescents. **J Pediatr Endocrinol Metab.**, v.27, p.661-6, Jul. 2017.

GUPTA, V. Vitamin D: extra-skeletal effects. **JMNN**. v.1, n.1, p.17-26, Jan-Jun. 2012.

GURNANI, M.; BIRKEN, C., HAMILTON, J. Childhood Obesity: Causes, Consequences, and Management. **Pediatr Clin North Am.**, v., 62, n.4, p.821-40, Aug. 2015.

HOLICK, M.F. et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. **J Clin Endocrinol Metab.**, Filadélfia, v.96, n.7, p. 1911-30, jul. 2011.

HOSSEIN-NEZHAD, A.; HOLICK M.F. Vitamin D for Health: a global perspective. **Mayo Clin Proc.**, Rochester, v.88, n.7, p720-55, jul. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009. **Antropometria e estado nutricional de crianças adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro, IBGE, 2010. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45419.pdf> Acesso em: 25/04/2017.

_____. Censo demográfico **2010**: características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro, IBGE, 2011a. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf Acesso em 25/04/2017.

_____. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009. **Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro, IBGE, 2011b. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf> Acesso em: 25/04/2017.

_____. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 – 2009. **Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos consumidos no Brasil**. Rio de Janeiro, IBGE, 2011c. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50002.pdf> Acesso em: 25/04/2017.

_____. **IBGE divulga o rendimento domiciliar per capita 2016**. 2017a Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilio_s_continua/Renda_domiciliar_per_capita/Renda_domiciliar_per_capita_2016.pdf Acesso em: 25/04/2017

_____. **Panorama: população**. 2017b Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/pi/parnaiba/panorama> Acesso em: 25/04/2017

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids**. Washington (DC): National Academy Press, 2005.

_____. Dietary Reference Intakes: **The Essential Guide to Nutrient Requirements**. Washington (DC): National Academy Press, 2006.

INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (IPAQ). **Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): Short and Long Forms**. 2005.

JARI, M. et al. Association of 25-hydroxy Vitamin D levels with indexes of general and abdominal obesity in Iranian adolescents: The CASPIAN-III study. **J Res Med**. v.20, n.2, p.122-6, Feb. 2015.

- JENSEN, B. M. et al. Vitamin D receptor and vitamin D metabolizing enzymes are expressed in the human male reproductive tract. **Human Reproduction.**, v.25, n.5, p. 1303–1311, fev. 2010.
- KARAGUZEL, G. et al. Seasonal vitamin D status of healthy schoolchildren and predictors of low vitamin D status. **J Pediatr Gastroenterol Nutr.** v.58, p.654-60, 2014.
- KELISHADI, R. et al., National report on the association of serum vitamin D with cardiometabolic risk factors in the pediatric population of the Middle East and North Africa (MENA): the CASPIAN-III Study. **Nutrition.** v.30, n.1, p.33-8, Jan. 2014.
- KIM, S. H. et al. Prevalence of 25-hydroxyvitamin D deficiency in Korean adolescents: association with age, season and parental vitamin D status. **Public Health Nutr.**, v.17, n.1, p.122–130, Out. 2012.
- KOLOKOTRONI, O. et al. Association of vitamin D with adiposity measures and other determinants in a cross-sectional study of Cypriot adolescents. **Public Health Nutr.** v.18, n.1, p.112-21, Jan. 2015.
- KURIHAYASHI, A. Y. et al. Estado nutricional de vitaminas A e D em crianças participantes de programa de suplementação alimentar. **Cad. Saúde Pública.**, Rio de Janeiro, v.31, n.3, p.531-542, Mar. 2015.
- LAMBERG-ALLARDT, C. J. E.; VILJAKAINEN, H. T. 25-hydroxyvitamin D and functional outcomes in adolescents. **Am J Clin Nutr** v.88, p.534 –536, 2008.
- LEE, Y. A. et al. Risk factors for low vitamin D status in Korean adolescents: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008–2009. **Public Health Nutr.** v.17, n.4, p.764 – 771, Apr. 2013.
- LI, P. et al., The prevalence of vitamin D deficiency among schoolchildren: a cohort study from Xinxiang, China. **J Pediatr Endocr Met** v.28, p.629–633, May. 2015.
- LIMA, T. R.; SILVA, D. A. S. Prevalence of physical activity among adolescents in southern Brazil. **J Bodyw Mov Ther**, p.1-7, Mar. 2017.
- LOPES, M.P. et al. Relationships between n-3 polyunsaturated fatty acid intake, serum 25 hydroxyvitamin D, food consumption, and nutritional status among adolescents. **Nutr Res.** v.35, n.8, p.681-8, Aug. 2015.
- MACIEL, E. S. et al . Consumo alimentar, estado nutricional e nível de atividade física em comunidade universitária brasileira. **Rev. Nutr.**, v. 25, n. 6, p. 707- 718, Dez. 2012.
- MAEDA, S. S. et al. Recomendações da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) para o diagnóstico e tratamento da hipovitaminose D. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, v.58, n.5, p.411-433, Jul. 2014.
- MARK, S. et al. Low vitamin D status in a representative sample of youth from Québec, Canada. **Clin Chem.**, v.54, n.8, p.1283-9, Aug. 2008.

- MARQUES, C. D. L. et al . A importância dos níveis de vitamina D nas doenças autoimunes. **Rev. Bras. Reumatol.**, v. 50, n. 1, p. 67-80, Fev. 2010 .
- MARTINI, L. A. et al. Prevalence and correlates of calcium and vitamin D status adequacy in adolescents, adults, and elderly from the Health Survey., **Nutrition.**, Burbank, v.29, p.845–850, Jun. 2013.
- MATSUDO, S. et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Rev Bras Ativ Fis Saúde.**, v.6, n.2, p.5-12. 2001
- MONEGO, E. et al. **Alimentos brasileiros e suas porções**: um guia para avaliação do consumo alimentar. Rio de Janeiro: Rubio, 2013.
- MOON, R. J. et al. Vitamin D and skeletal health in infancy and childhood. **Osteoporos Int.**, Londres, v.25, n. 12, p. 2673–2684, Dec. 2014.
- MOSHFEGH, A. J. et al. The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. **Am J Clin Nutr.**, v.88, n.2, p.324-32, Aug. 2008.
- MUHAIRI, S. J. Vitamin D deficiency among healthy adolescents in Al Ain, United Arab Emirates. **BMC Public Health.**, v.13, p.1-7, Jan. 2013.
- Multiple Source Method (MSM) for estimating usual dietary intake from short-term. **Measurement data**: user guide. EFCOVAL: Potsdam, 2011. 41p.
- MURNI, I. K.; SULISTYONINGRUM, D. C.; OKTARIA, V. Association of vitamin D deficiency with cardiovascular disease risk in children: implications for the Asia Pacific Region. **Asia Pac J Clin Nutr.**, v.25, Suppl 1, p8-19, 2016.
- MYELGO-AYUSO, J. Physical Activity Patterns of the Spanish Population Are Mostly Determined by Sex and Age: Findings in the ANIBES Study. **Plos One.**, p., 1-22, Feb. 2016
- NAJA, R.P. et al. Chondrocyte-specific modulation of Cyp27b1 expression supports a role for local synthesis of 1,25-dihydroxyvitamin D3 in growth plate development. **Endocrinology.**, v.150, n.9, p.4024-32, Sep. 2009.
- NANRI, A. et al. Serum 25-Hydroxyvitamin D concentrations and season-specific correlates in Japanese adults. **J Epidemiol.**, v.21, n.5, p.346-353, Jul. 2011.
- NARCHI, H. et al., Hypovitaminosis D in adolescent females--an analytical cohort study in the United Arab Emirates. **Paediatr Int Child Health.**, v.35, n.1, p.36-43, Feb. 2015.
- NAVARRO, V. C.; QUESADA, G. J. M. Deficiencia de vitamina D en España. realidad o mito? **Rev Osteoporos Metab Miner.**, v.6, (Supl 1), p.5-10, Mar. 2014.
- NEYESTANI, T. R.; GHARAVI, A.; KALAYI, A. Determination of serum 25-hydroxy cholecalciferol using high-performance liquid chromatography: a reliable tool for assessment of vitamin D status. **Int J Vitam Nutr Res.** v.77, p.341-46, 2007.

- OBBERG, J. et al. Vitamin D deficiency and lifestyle risk factors in a Norwegian adolescent population. **Scand. j. public health.**, v. 42, p.596- 602, Jul. 2014.
- OGDEN, C. L. et al. Prevalence of Childhood and Adult Obesity in the United States, 2011–2012. **JAMA.** Feb., v. 26, p.806–814, 2014.
- OLIVEIRA, R. M. S. et al. Association of vitamin D insufficiency with adiposity and metabolic disorders in Brazilian adolescents. **Public Health Nutr.**, v.17, n.4, p.787–794, Mai. 2013.
- OLIVEIRA, V. et al. Influência da vitamina D na saúde humana. **Acta Bioquím Clín Latinoam.**, v.48, n.3, p.339-47, Set. 2014.
- OLKOWSKI, A. A.; ARANDA-OSORIO, G. MCKINNON, J. Rapid HPLC method for measurement of vitamin D3 and 25(OH)D3 in blood plasma. **Int J Vitam Nutr Res.** v.73, p.5-8, 2003.
- O'MAHONY, L. et al. The potential role of Vitamin D enhanced foods in improving vitamin D status. **Nutrients.**, v.3, p.1023-1041, Dec. 2011.
- PATTON, G. C. et al., Overweight and Obesity Between Adolescence and Young Adulthood: A 10-year Prospective Cohort Study. **J Adolesc Health.**, v.48, n.3, p.275–280, Mar. 2011.
- PÉREZ-LÓPEZ, F. R.; PÉREZ-RONCERO, G.; LÓPEZ-BAENA, F. R. Vitamin D and adolescent health. **Adolesc Health Med Ther.**, v. 2010, n.1, p.1-8, Jan. 2010.
- PETERS, B. S. E. et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in Brazilian adolescents. **Ann Nutr Metab.**, v.54, n.1, p.15–21, Feb. 2009.
- PFOTENHAUER, K. M.; SHUBROOK, J. H. Vitamin D Deficiency, Its Role in Health and Disease, and Current Supplementation Recommendations. **The Journal of the American Osteopathic Association.**, v.117, n.5, p. 301-5, May. 2017.
- PINHEIRO, A. V. B. et al. **Tabela para avaliação do consumo alimentar em medidas caseiras.** 5. ed. São Paulo: Atheneu; 2005.
- POOPEDI, M. A. et al., Factors influencing the vitamin D status of 10-year-old urban South African children. **Public Health Nutr.**, v.14, n.2, p.334–339, Feb. 2010.
- RAFRAF, M.; HASANABAD, S. K., JAFARABADI, M. A. Vitamin D status and its relationship with metabolic syndrome risk factors among adolescent girls in Boukan, Iran. **Public Health Nutr.**, v.17, n.4, p.803-9, Apr. 2014.
- RAMÍREZ, L. et al. Nivel de vitamina D y factores de riesgo cardiometabólicos en una población Pediátrica. **Pediatr.**, v. 42, n.3, p.192 – 197, Dec. 2015.
- RITTERHOUSE, L.L. et al. Vitamin D deficiency in a multiethnic healthy control cohort and altered immune response in vitamin D deficient European-American healthy controls. **Plos One.**, v.9, n.4, Apr. 2014.

ROSS, A.C. et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. **J Clin Endocrinol Metab.**, v.96, p.53-8, Jan. 2011.

SAGGESE, G. et al. Vitamin D in childhood and adolescence: an expert position statement. **Eur J Pediatr.**, v.174, n. 5, p.565–576, May. 2015.

SAINTONGE, S.; BANG, H. GERBER, L. M. Implications of a new definition of vitamin D deficiency in a multiracial us adolescent population: the National Health and Nutrition Examination Survey III. **Pediatrics.** v.123, n.3, p.797-803, 2009.

SANTOS, B. R. et al. Variations in the Vitamin D-Binding Protein (DBP) Gene Are Related to Lower 25-Hydroxyvitamin D Levels in Healthy Girls:A Cross-Sectional Study. **Horm Res Paediatr.**, v.79, n.3, p.162-8, Mar. 2013.

SHAKIBA, M. et al. A. Prevalence of vitamin D deficiency among female students in secondary guidance school in Yazd city. **Acta Medica Iranica.**, v.47, n.3, p. 209-214, 2009.

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

SOCIETY FOR ADOLESCENT HEALTH AND MEDICINE. Recommended vitamin D intake and management of low vitamin D status in adolescents: a position statement of the Society for Adolescent Health and Medicine. **J Adolesc Health.**, v.52 n.6, p.801–803, Jun. 2013.

SOUZA, A. M. et al. ERICA: ingestão de macro e micronutrientes em adolescentes brasileiros. **Rev Saúde Pública.**, v.50, Supl. 1, p. 1-15, 2016.

SULIMANI, R. A. et al. Vitamin D deficiency and biochemical variations among urban Saudi adolescent girls according to season. **Saudi Med J.** v.37, n.9, p.1002-8, Sep. 2016.

TOMAINO, K. et al. Association Between Serum 25-Hydroxy Vitamin D Levels and Blood Pressure Among Adolescents in Two Resource-Limited Settings in Peru. **Am J Hypertens.**, v.28, n.8, p.1017-2, Aug. 2015.

TSIARAS, W. G.; WEINSTOCK, M. A. Factors Influencing Vitamin D Status. **Acta Derm Venereol.**, v.91, p.115–124, Mar. 2011.

TSUGAWA, N. et al., Association between vitamin D status and serum parathyroid hormone concentration and calcaneal stiffness in Japanese adolescents: sex differences in susceptibility to vitamin D deficiency. **J Bone Miner Metab.**, v.34, n.4, p.464-74, Jul. 2016.

TWIG, G. et al., Body-Mass Index in 2.3 Million Adolescents and Cardiovascular Death in Adulthood. **N Engl J Med.** 374;25, Jun. 2016.

UFPI. **Institucional.** 2015. Disponível em: <http://ufpi.br/institucional-ufpi> Acesso em: 23/05/2017.

URRUTIA-PEREIRA, M.; SOLÉ, D. Deficiência de vitamina D na gravidez e o seu impacto sobre o feto, o recém-nascido e na infância. **Rev Paul Pediatr.**, v.33, n.1, p.104-113, Mar. 2015.

VATANPARAST, H. et al. Despite mandatory fortification of staple foods, vitamin D intakes of Canadian children and adults are inadequate. **J. Steroid Biochem. Mol. Biol.**, v.121, n.1-2, p.301-303, Jul. 2010.

VALTUENA, J. et al. Factors associated with vitamin D deficiency in European adolescents: the HELENA study. **J Nutr Sci Vitaminol.**, v.59, n.3, p.161-71, 2013.

VERLY-JR, E. **Prevalência de inadequação da ingestão de nutrientes entre adolescentes do município de São Paulo.** Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

VERLY-JR, E. et al. Precision of Usual Food Intake Estimates According to the Percentage of Individuals with a Second Dietary Measurement. **J Acad Nutr Diet.**, v. 122, n. 7, p. 1015-1020, Jul. 2012.

VEIGA, G. V. et al. Inadequate nutrient intake in Brazilian adolescents. **Rev Saúde Pública.**, v.47, n.1, Feb. 2013.

VIERUCCI, F. et al. Prevalence of hypovitaminosis D and predictors of vitamin D status in Italian healthy adolescents. **Ital J Pediatr.** v.40, p.1-9, Jun. 2014.

VIÑAS, B. L. et al. Projected prevalence of inadequate nutrient intakes in Europe. **Ann Nutr Metab.**, Basel, v.59, n.2-4, p.84-95, Dec. 2011.

VIZUETE, A. A. et al. Ingesta de vitamina D en una muestra representativa de la población española de 7 a 16 años. Diferencias en el aporte y las fuentes alimentarias de la vitamina en función de la edad. **Nutr. Hosp.**, v.28, n.5, p.1657-1665, Set.-Out. 2013

WAKAYO, T. et al.,. Vitamin D deficiency and its predictors in a country with thirteen months of sunshine: the case of school children in central Ethiopia. **PLoS One.** Mar. 2015.

WANG, C. Deficiência de vitamina D (DVD): o responsável por doenças cardiometabólicas?. **J. Pediatr. (Rio J.)**, v. 90, n. 1, p. 4-6, Feb. 2014.

WINZENBERG, T. et al. Effects of vitamin D supplementation on bone density in healthy children: systematic review and meta-analysis. **BMJ.** 342:c7254, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Nutrition in adolescence:** issues and Challenges for the Health Sector: issues in Adolescent Health and Development. Geneva: WHO 2005.

_____. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health.** Physical Activity and Young People. 2015. Disponível em:
http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/en/ Acesso em: 06/04/2017.

_____. **Obesity and Overweight.** Fact Sheet. 2016. Disponível em:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> Acesso em: 04/04/2017.

WU, F. T.; LASLETT, L. L.; ZHANG, Q. Threshold Effects of Vitamin D Status on Bone Health in Chinese Adolescents With Low Calcium Intake. **J Clin Endocrinol Metab.**, 100(12):4481-9, Dec. 2015.

APÊNDICES



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

APÊNDICE A – MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E QUESTIONÁRIO
SOCIODEMOGRÁFICO

Instruções para entrevistadores:

1. As medidas antropométricas devem ser realizadas conforme disposto na metodologia e apresentado ao avaliador durante treinamento;
2. Preencher dados com caneta;
3. No questionário anotar o número referente a resposta na coluna correspondente;
4. As questões 04 e 06 só deverão ser preenchidas quando de resposta afirmativa para pergunta imediatamente anterior;
5. Para questão 06 pode ser selecionada uma ou mais opções.

Código: _____ D.N. ___/___/_____

Endereço: _____

Fone: _____ e-mail: _____

Sexo: Masculino () Feminino ()

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

PARÂMETRO	Média
Peso(Kg): Med1 _____ Med2 _____	
Estatura(cm): Med1 _____ Med2 _____	
IMC(Kg/m²): _____	Não se aplica
CC(cm): Med1 _____ Med2 _____	
DCT(mm): Med1 _____ Med2 _____ Med3 _____	
DCP (mm): Med1 _____ Med2 _____ Med3 _____	

QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

Questão	Resposta
01. Com relação a cor da pele você se considera: 1. Branco 2. Preto 3. Amarelo 4. Pardo 5. Indígena	
02. Qual a renda mensal em reais aproximada da sua família?	
03. Você usa protetor solar? 1. Sim 2. Não	
04. Se sim, qual a frequência de uso? 1. Diariamente 2. Três ou mais vezes na semana 3. Menos de três vezes na semana 4. Somente quando vou a praia ou piscina.	
05. Por quanto tempo você se expõe diretamente ao sol? 1. Até 15 minutos menos de três vezes por semana 2. De 15 a 30 minutos ao menos cinco vezes por semana 3. Não me exponho ao sol	
06. Quais são os horários que você comumente se expõe ao sol? 1. Até dez horas da manhã 2. Entre dez da manhã e três da tarde 3. Após três da tarde	
07. Você fuma? 1. Sim 2. Não Se sim, quantos cigarros por dia _____ 3. Se ex-fumante, há quanto tempo parou? _____	
08. Você consome bebida alcoólica? 1. Sim 2. Não Se sim, que tipo de bebida e qual a quantidade? _____ Com que frequência? 1. diariamente 2. Nos fins de semana 3. Eventualmente	



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

APÊNDICE B – RECORDATÓRIO DE 24 HORAS

CÓDIGO: _____ Dia da semana: _____ Data: ___/___/___

Instruções para preenchimento:

Anote a refeição, o local onde foi realizada e os alimentos e/ou ingredientes consumidos no dia anterior. Anote as marcas comerciais, medidas caseiras e utensílios (tipo de colher, copo, prato, etc.);

1. Perguntar ao adolescente, seguindo textualmente a frase: “Você pode, por favor, me dizer tudo que você comeu ou bebeu ontem, o dia todo, começando pelo primeiro alimento ou bebida consumido”. Transcreva tudo o que foi dito, sem preocupação com quantidades, por enquanto. Não diga nada e nem interrompa o informante;
2. Para obter recordação adicional de alimentos, foque a atenção do entrevistado em alimentos normalmente esquecidos: “Você lembra de ter consumido mais algum alimento/bebida (bebidas alcoólicas, bebidas não alcoólicas, doces, balas, salgados, frutas, hortaliças, queijos, pães e massas ou qualquer outro alimento)”;
3. Nesse passo consulte sobre horário e local das refeições: “Você pode lembrar o horário (mais ou menos) e em que lugar consumiu esses alimentos?”;
4. Volte à descrição dos alimentos e peça detalhes. **Pergunte sobre a forma de preparo, procedência e quantidades em medidas caseiras** consumidas, de cada alimento. Para auxiliar o entrevistado, mostre o álbum de medidas caseiras. No caso de **alimentos compostos pergunte os ingredientes e as quantidades**. Questione sobre **a marca** de produtos industrializados;
5. Revise em conjunto com entrevistado as informações buscando falta de preenchimento de algum item e encorajando o adolescente a relatar pequenas quantidades de alimentos ou bebidas que podem ter sido considerados como não vale a pena mencionar. Questione sobre o uso de suplementos e anote na ultima linha do R24h.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto: Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D de adolescentes universitários

Pesquisador responsável: Dr^a. Adriana de Azevedo Paiva

Instituição/Departamento: UFPI/ Departamento de Nutrição

Pesquisadores participantes: Dr^a. Adriana de Azevedo Paiva, mestrande Ednela Brito Machado

Telefone para contato (inclusive a cobrar): (86) 99928 1394; (86) 99431 6762

Prezado Senhor (a), você está sendo convidado (a) a permitir a participação do adolescente pelo qual é responsável legal **como voluntário** em uma pesquisa. Antes de decidir se ele vai participar ou não é muito importante que você leia e compreenda as informações contidas nesse documento e pergunte ao responsável pelo estudo sobre qualquer dúvida que tiver. No caso de aceitar que o adolescentes faça parte do estudo, assine este documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Você tem direito a não permitir a participação do adolescente e não sofrerá nenhuma penalidade por isso. Além disso, a qualquer momento durante o estudo você pode retirar a permissão.

ESCLARECIMENTOS SOBRE A PESQUISA

O objetivo da pesquisa é: Avaliar a concentração sanguínea de vitamina D e sua relação com a ingestão alimentar habitual de adolescentes universitários.

Procedimentos: Ao participar da pesquisa o adolescente, em jejum de no mínimo 8 horas, será submetido à colheita de sangue por punção venosa periférica para dosagem da vitamina D. Após esse procedimento será oferecido lanche para o participante da pesquisa. Será realizado também aferição de peso, altura, circunferência da cintura e dobras cutâneas.

Além disso, ele responderá uma entrevista para obtenção de dados sociodemográficos, estimar o consumo alimentar habitual e nível de atividade física.

Benefícios: Os participantes do estudo terão como benefício imediato, os resultados da avaliação antropométrica e da dosagem de vitamina D e como benefício mediato a possibilidade de contribuir para o levantamento de informações importantes acerca do estado nutricional de vitamina D em adolescentes numa região do Brasil onde essa informação ainda não foi estudada. **Riscos:** Existe um desconforto e risco mínimo para o adolescente participante da pesquisa inerente a colheita de sangue. Para controlar esse risco o procedimento será realizado por profissional treinado e capacitado e seguindo todas as normas de biossegurança. Além disso, ele pode sentir um certo constrangimento durante a aferição de peso, altura, circunferência da cintura e dobras cutâneas e para informar os alimentos que costuma ingerir no dia a dia. Para minimizar esse risco os avaliadores serão treinados e os procedimentos serão realizados em sala reservada, na qual estará apenas o adolescente e o avaliador. **Custos:** Participar do estudo não acarretará custos para o adolescente ou responsável. A participação é voluntária, ou seja, não será oferecida nenhuma compensação financeira.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, Brasil), telefone: (86) 3237 2332.

Se você concordar com a participação do adolescente no estudo, o nome e identidade dele e o seu serão mantidos em **sigilo**. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, a equipe do estudo, Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso a suas informações para verificar as informações do estudo. O projeto terá duração de um ano e meio, com término previsto para o segundo semestre de 2016.

Nomes e assinaturas dos pesquisadores:

Adriana de Azevedo Paiva

Ednela Brito Machado

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL LEGAL PELO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Eu, _____, RG _____, CPF _____, abaixo assinado, concordo na participação do adolescente _____ no estudo

Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D de adolescentes universitários, como participante da pesquisa. Fui suficientemente esclarecido (a) a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação do adolescente é isenta de despesas. Concordo voluntariamente na participação deste (a) no estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício.

Parnaíba, _____, _____ de 2015.

Assinatura do responsável pelo adolescente

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI - Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga- Prédio da Pró-reitoria de Ensino de e Pós-Graduação CEP: 64.049-550 - Teresina – PI, tel.: (86) 3237 2332 - email: cep.ufpi@ufpi.br web: www.ufpi.br/cep.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

APÊNDICE D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto: Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D de adolescentes universitários.

Pesquisador responsável: Dr^a. Adriana de Azevedo Paiva

Instituição/Departamento: UFPI/ Departamento de Nutrição

Pesquisadores participantes: Dr^a. Adriana de Azevedo Paiva, mestrandia Ednelda Brito Machado

Telefone para contato (inclusive a cobrar): (86) 99928 1394; (86) 99431 6762

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa: **Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D de adolescentes universitários**. Seu responsável legal permitiu sua participação voluntária nesse estudo, agora cabe a você decidir se deseja participar da pesquisa ou não. Antes de decidir é importante que você leia e compreenda as informações contidas nesse documento. Se você tiver qualquer dúvida questione o pesquisador. Caso escolha não participar você não sofrerá nenhuma penalidade.

ESCLARECIMENTOS SOBRE A PESQUISA

O objetivo da pesquisa é: Avaliar a concentração sanguínea de vitamina D e sua relação com a ingestão alimentar habitual de adolescentes universitários.

Procedimentos: Ao participar da pesquisa você estará em jejum de pelo menos 8 horas para realizar a colheita por punção venosa periférica de amostra de seu sangue no qual se dosará a vitamina D. Após esse procedimento você receberá um lanche. Será realizado também aferição das seguintes medidas corporais: peso, altura, circunferência da cintura e

dobras cutâneas. Além disso, você responderá uma entrevista para obtenção de dados sociodemográficos, estimar seu consumo alimentar habitual e nível de atividade física.

Benefícios: Os participantes do estudo terão como benefício imediato, os resultados da avaliação antropométrica e da dosagem de vitamina D e como benefício mediato a possibilidade de contribuir para o levantamento de informações importantes acerca do estado nutricional de vitamina D em adolescentes numa região do Brasil onde essa informação ainda não foi estudada. **Riscos:** Existe um desconforto e risco mínimo para você inerente a colheita de sangue. Para controlar esse risco o procedimento será realizado por profissional treinado e capacitado e seguindo todas as normas de biossegurança. Além disso, ele pode sentir um certo constrangimento durante a aferição de peso, altura, circunferência da cintura e dobras cutâneas e para informar os alimentos que costuma ingerir no dia a dia. Para minimizar esse risco os avaliadores serão treinados e os procedimentos serão realizados em sala reservada, na qual estará apenas o adolescente e o avaliador.

Custos: Participar do estudo não acarretará custos para você ou seu responsável. A participação é voluntária, ou seja, não será oferecida nenhuma compensação financeira. Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, Brasil), telefone: (86) 3237 2332;

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade bem como de seu responsável serão mantidos em **sigilo**. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação do seu responsável, somente o pesquisador, a equipe do estudo, Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso a suas informações para verificar as informações do estudo. O projeto terá duração de um ano e meio, com término previsto para o segundo semestre de 2016.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA:

Eu _____ aceito participar da pesquisa intitulada: **Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D de adolescentes universitários**. Eu li e discuti com o pesquisador os detalhes descritos neste documento, tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas dúvidas foram respondidas. Assim, eu compreendi o objetivo da pesquisa, como será realizada e quais os benefícios e riscos que ela acarreta. Compreendi que eu ou meu responsável legal não terão custos ou receberão remuneração devido a minha participação na pesquisa. Entendi que sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e concordo em participar da pesquisa.

Parnaíba, _____, _____ de 2015.

Assinatura do adolescente

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI - Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga- Prédio da Pró-reitoria de Ensino de Pós-Graduação CEP: 64.049-550 - Teresina – PI, tel.: (86) 3237 2332 - email: cep.ufpi@ufpi.br web: www.ufpi.br/cep.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

APÊNDICE E – CARTA DE ENCAMINHAMENTO

Teresina, ____/____/2015

Ilma Sra.

Prof.^a MSc^a Adrianna de Alencar Setubal Santos.

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa da UFPI

Cara Prof.^a,

Estou enviando o projeto de pesquisa intitulado “Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D de adolescentes universitários”, para a apreciação por este comitê.

Confirmo que todos os pesquisadores envolvidos nesta pesquisa realizaram a leitura e estão cientes do conteúdo da resolução 466/12 do CNS e das resoluções complementares à mesma (240/97, 251/97, 292/99 e 340/2004).

Confirmo também:

- 1- que esta pesquisa ainda não foi iniciada,
- 2- que não há participação estrangeira nesta pesquisa,
- 3- que comunicarei ao CEP-UFPI os eventuais eventos adversos ocorridos com o voluntário,
- 4- que apresentarei relatório anual e final desta pesquisa ao CEP-UFPI,

5- que retirarei por minha própria conta os pareceres e o certificado junto à secretaria do CEP-UFPI.

Atenciosamente,

Pesquisador responsável

Assinatura: _____

Nome: Adriana de Azevedo Paiva

CPF: 706.140.243-15

Instituição: Universidade Federal do Piauí

Área: Saúde

Departamento: Nutrição



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

APÊNDICE F – DECLARAÇÃO DAS PESQUISADORAS

Ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP
Universidade Federal do Piauí

Nós, ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA e EDNELDA BRITO MACHADO, pesquisadoras responsáveis pela pesquisa intitulada “Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D de adolescentes universitários”, declaramos que:

- Assumimos o compromisso de cumprir os Termos da Resolução nº 466/12, de 12 de Dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e demais resoluções complementares à mesma (240/97, 251/97, 292/99 e 340/2004).
- Assumimos o compromisso de zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações, que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa;
- os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste trabalho serão utilizados apenas para se atingir o(s) objetivo(s) previsto(s) nesta pesquisa e não serão utilizados para outras pesquisas sem o devido consentimento dos voluntários;
- os materiais e os dados obtidos ao final da pesquisa serão arquivados sob a responsabilidade de Adriana de Azevedo Paiva da área de Nutrição da UFPI; que também será responsável pelo descarte dos materiais e dados, caso os mesmos não sejam estocados ao final da pesquisa.
- não há qualquer acordo restritivo à divulgação pública dos resultados;
- os resultados da pesquisa serão tornados públicos através de publicações em periódicos científicos e/ou em encontros científicos, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos sujeitos da pesquisa;

- o CEP-UFPI será comunicado da suspensão ou do encerramento da pesquisa por meio de relatório apresentado anualmente ou na ocasião da suspensão ou do encerramento da pesquisa com a devida justificativa;
- o CEP-UFPI será imediatamente comunicado se ocorrerem efeitos adversos resultantes desta pesquisa com o voluntário;
- esta pesquisa ainda não foi total ou parcialmente realizada.

Teresina, ___ de _____ de 2015

Pesquisador responsável (Adriana de Azevedo Paiva CPF: 706.140.243-15)

Demais pesquisadores (Ednelde Brito Machado CPF: 023.041.533 48)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

APÊNDICE G – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Título do Projeto: “Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D de adolescentes universitários”.

Pesquisadores Responsáveis: Adriana de Azevedo Paiva e Ednela Brito Machado

Instituição/Departamento: Universidade Federal do Piauí/Departamento de Nutrição;

Telefone para contato: (86) 999281394

Local de coleta de dados: Restaurante Universitário do Campus Ministro Reis Velloso

Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos participantes cujos dados serão coletados por meio do preenchimento dos instrumentos de pesquisa: questionário sociodemográfico, recordatório de vinte e quatro horas, questionário de frequência alimentar e questionário internacional de atividade física (IPAQ). Concordam, igualmente, que essas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução deste projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas no Departamento de Nutrição por um período de dois anos sob a responsabilidade da Professora Dra. Adriana de Azevedo Paiva. Após este período, os dados serão destruídos.

Teresina, _____ de _____ de 2015

Adriana de Azevedo Paiva

CPF: 706.140.243-15



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS MINISTRO REIS VELLOSO

TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO

Eu, Professor Dr. Alexandre Marinho Oliveira, diretor do Campus Ministro Reis Velloso, Parnaíba-PI, declaro que a mestranda Ednela Brito Machado está autorizada a realizar nessa Instituição o projeto de pesquisa "Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D de adolescentes universitários" sob orientação da professora Dra Adriana de Azevedo Paiva, cujo objetivo geral é avaliar a concentração sanguínea de vitamina D e sua relação com a ingestão alimentar habitual de adolescentes universitários.

Estou ciente que serão garantidos os direitos garantidos pela resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Informo ainda que a pesquisa só iniciará após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí-UFPI, para garantir a todos os envolvidos os referenciais básicos da bioética, isto é, autonomia, não maleficência, benevolência e justiça.

Parnaíba, 28 de setembro de 2015.

Prof. Dr. Alexandre Marinho Oliveira
 Diretor do Campus de Parnaíba
 UFPA/UFPA/UFPA

Prof.º Dr. Alexandre Marinho Oliveira
Diretor do Campus





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

ANEXO B – QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA
 - FORMA CURTA-

Código _____

Data: ___/___/___ Idade: ____ Sexo: F () M ()

Você trabalha de forma remunerada: () Sim () Não

Quantos anos completos você estudou: _____

De forma geral sua saúde está:

() Excelente () Muito boa () Boa () Regular () Ruim

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana NORMAL, USUAL ou HABITUAL. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo.

Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez:**

1a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginastica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que faça você suar **BASTANTE** ou aumentem **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

1b. Nos dias em que você faz essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanta tempo no total você gasta fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

2a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginastica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que faça você suar leve ou aumentem **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NAO INCLUA CAMINHADA**)

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você faz essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos quanta tempo no total você gasta fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

3a. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b. Nos dias em que você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta caminhando por dia?

horas: _____ Minutos: _____

4a. Estas ultimas perguntas são em relação ao tempo que você gasta sentado ao todo no trabalho, em casa, na escola ou faculdade e durante o tempo livre. Isto inclui o tempo que

você gasta sentado no escritório ou estudando, fazendo lição de casa, visitando amigos, lendo e sentado ou deitado assistindo televisão.

Quanto tempo por dia você fica sentado em um dia de semana?

horas: _____ Minutos: _____



4b. Quanto tem por dia você fica sentado no final de semana?

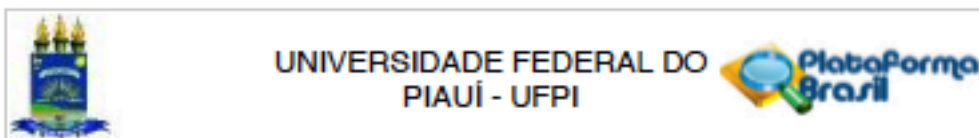
horas: _____ Minutos: _____



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

ANEXO C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP/UFPI

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI	
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP		
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA		
Título da Pesquisa: Concentração sanguínea e ingestão dietética de vitamina D de adolescentes universitários.		
Pesquisador: ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA		
Área Temática:		
Versão: 2		
CAAE: 50283215.1.0000.5214		
Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUI		
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio		
DADOS DO PARECER		
Número do Parecer: 1.394.206		
Apresentação do Projeto:		
<p>Trata-se de um estudo transversal, quantitativo, descritivo e analítico que será realizado em um restaurante universitário em Parnaíba-PI. A população do estudo são todos os adolescentes que são usuários do restaurante universitário do Campus Ministro Reis Velloso em Parnaíba-PI. A amostra será constituída por 209 adolescentes dessa população. O convite para participar da pesquisa será fixado no mural do restaurante universitário e serão também distribuídos panfletos aos estudantes na fila para o almoço e jantar. A obtenção dos dados ocorrerá a partir do preenchimento do questionário sociodemográfico; avaliação antropométrica; coleta de sangue para posterior determinação da vitamina D sérica; avaliação do nível de atividade física pela aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e avaliação do consumo alimentar por aplicação do recordatório de 24 horas e questionário de frequência alimentar.</p>		
Objetivo da Pesquisa:		
Objetivo Primário:		
Avaliar a concentração sanguínea de vitamina D e sua relação com a ingestão alimentar habitual de adolescentes universitários.		
<p>Endereço: Campus Universitário Ministro Petronio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa Bairro: Iringa CEP: 64.049-550 UF: PI Município: TERESINA Telefone: (86)3237-2332 Fax: (86)3237-2332 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br</p>		



Continuação do Parecer: 1.094.208

Objetivo Secundário:

Caracterizar os adolescentes quanto às variáveis demográficas e socioeconômicas; Avaliar o estado antropométrico dos adolescentes; Determinar a concentração plasmática de vitamina D dos adolescentes; Estimar a ingestão dietética de energia, macronutrientes e vitamina D dos adolescentes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

***Riscos:**

Poderá existir um desconforto e risco mínimo para o adolescente participante da pesquisa inerente a coleta de sangue. Para controlar esse risco o procedimento será realizado por profissional treinado e capacitado e seguindo todas as normas de biossegurança. Além disso, o adolescente poderá sentir um certo constrangimento ao relatar os alimentos que ingere habitualmente durante a inquérito alimentar, ou mesmo durante a aferição das medidas antropométricas. Para minimizar esse risco os avaliadores serão treinados e os procedimentos serão realizados em sala reservada, na qual estará apenas o participante da pesquisa e o avaliador.

Benefícios:

Os participantes do estudo terão como benefício imediato, os resultados da avaliação antropométrica e da dosagem de vitamina D e como benefício mediato a possibilidade de contribuir para o levantamento de informações importantes acerca do estado nutricional de vitamina D em adolescentes numa região do Brasil onde essa informação ainda não foi estudada.*

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Essa pesquisa tem relevância científica, pois investigar o status da vitamina D em adolescentes bem como os fatores que o determinam é essencial uma vez que no Brasil são escassas as informações sobre a temática e para o nosso conhecimento esse é o primeiro estudo que aborde essa questão no nordeste.

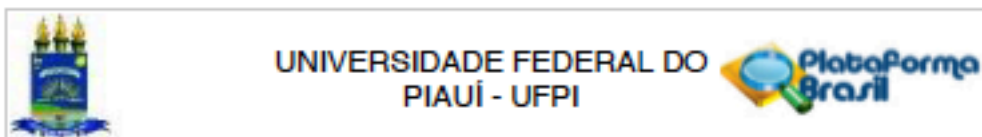
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Recomendações:

Sem recomendações.

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
 Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefone: (86)3237-2332 Fax: (86)3237-2332 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 1.294.206

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto apto a ser desenvolvido do ponto de vista ético.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_612625.pdf	11/01/2016 10:42:39		Aceito
Outros	Instrumentos_de_coleta_de_dados.docx	11/01/2016 10:34:20	Ednela Brito Machado	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_para_enviar_ao_CEP.docx	11/01/2016 10:29:18	Ednela Brito Machado	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	20/10/2015 20:02:50	ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA	Aceito
Outros	autorizacao_institucional.pdf	20/10/2015 20:00:21	ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA	Aceito
Outros	termo_de_confidencialidade.pdf	20/10/2015 19:57:44	ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA	Aceito
Outros	carta_de_encaminhamento.pdf	20/10/2015 19:57:07	ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA	Aceito
Outros	curriculo_Adriana_Paiva.pdf	20/10/2015 19:56:00	ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	20/10/2015 19:46:27	ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/10/2015 19:46:11	ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA	Aceito
Orçamento	orcamento.docx	20/10/2015 19:44:36	ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_das_pesquisadoras.pdf	20/10/2015 19:42:50	ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA	Aceito
Cronograma	cronograma_de_atividades.docx	20/10/2015 19:37:49	ADRIANA DE AZEVEDO PAIVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
 Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefone: (86)3237-2332 Fax: (86)3237-2332 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 1.094.206

TERESINA, 25 de Janeiro de 2016

Assinado por:
Adrianna de Alencar Setubal Santos
(Coordenador)

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (88)3237-2332 **Fax:** (88)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br