



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

Vanessa Passos Oliveira

ERICA: História familiar de diabetes e de hipertensão e sua associação com resistência à insulina e diabetes em adolescentes

Teresina – PI, 2019

Vanessa Passos Oliveira

ERICA: História familiar de diabetes e de hipertensão e sua associação com resistência à insulina e diabetes em adolescentes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Alimentos e Nutrição.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Marize Melo dos Santos
(DN/PPGAN/UFPI).

Área de concentração: Alimentos e Nutrição.

Teresina – PI, 2019

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do CCS
Serviço de Processamento Técnico

O48e Oliveira, Vanessa Passos.
ERICA : história familiar de diabetes e de hipertensão e sua associação com resistência à insulina e diabetes em adolescentes / Vanessa Passos Oliveira. – 2019.
67 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, 2019.
Orientação: Profª Drª. Marize Melo dos Santos.
Bibliografia

1. Adolescente - História familiar. 2. Resistencia à insulina. 3. Diabetes Mellitus. 4. Hipertensão Arterial. I. Título.

CDD 616.462

Vanessa Passos Oliveira

ERICA: História familiar de diabetes e de hipertensão e sua associação com resistência à insulina e diabetes em adolescentes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Alimentos e Nutrição.

Banca Examinadora

Prof^a. Dr^a. Marize Melo dos Santos
Presidente

Prof^a. Dr^a. Amanda de Moura Souza
1º Examinador

Prof^a. Dr^a. Betânia de Jesus e Silva Almendra Freitas
2º Examinador

Prof^a. Dr^a. Cecília Maria Resende Gonçalves de Carvalho
Suplente

Teresina – PI, 2019

“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos”.

(Isaac Newton)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que plantou em mim um sonho que hoje se materializa, e que repôs minhas forças quando estas já se esgotavam. Aos meus pais e irmãos, por me oferecerem amor e suporte incondicional; e a todos da minha família, que sempre foram meu apoio.

Agradeço a todos os professores do PPGAN/UFPI, que dedicaram seu tempo e sabedoria para que minha formação fosse um aprendizado de vida. Em especial minha orientadora, professora Dr^a Marize Melo dos Santos, minha maior referencia profissional, exemplo de responsabilidade, respeito e calma, obrigada por todos os conselhos.

À minha companheira de pesquisa Layonne, por toda a disponibilidade, atenção, paciência e amizade durante toda a pós-graduação, e já antes dela; e a todos os amigos que o mestrado me deu, em especial ao ser humano mais doce que Deus pôs na terra, Amanda, vocês tornaram a jornada mais prazerosa.

Ao Comitê de Publicações do ERICA, pela autorização e liberação do banco de dados com eficiência e em tempo hábil. Assim como ao Núcleo de Apoio Estatístico à Pesquisa- UFPI, em especial ao estatístico MSc. Tito Lívio Lopes, pelo empenho na realização das análises estatísticas; e à professora Suzana Paz pela disponibilidade e contribuição na construção dos resultados desta pesquisa.

Às professoras Dr^a. Amanda Souza, Prof^a. Dr^a. Betânia Freitas e Dr^a. Cecília Carvalho, por terem aceitado o convite de participarem da minha banca examinadora e pelas valiosas contribuições para este trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Nutrição da UFPI, Sra. Máisa, Sr. Osvaldo, Sra. Luana e Sra. Ianca, por oferecerem a mim muito mais do que suas obrigações como funcionários.

Finalmente, a todos que fizeram parte desta jornada, os meus mais sinceros agradecimentos, que Deus em sua infinita misericórdia derrame suas bênçãos, como raios de luz sobre todos. Muito obrigada.

RESUMO

OLIVEIRA, V.P. **ERICA: História familiar de diabetes e de hipertensão e sua associação com resistência à insulina e diabetes em adolescentes.** Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição), Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina-PI, 2019.

INTRODUÇÃO: Portadores de diabetes mellitus e resistentes à insulina podem apresentar diversas doenças e distúrbios metabólicos associados. Assim, conhecer o impacto da história familiar de diabetes e de hipertensão no surgimento da resistência insulínica e do diabetes mellitus nos adolescentes permite controle metabólico precoce. **OBJETIVO:** Avaliar a associação entre a história familiar de diabetes e de hipertensão e a presença de resistência à insulina e diabetes em adolescentes. **METODOLOGIA:** Utilizou-se dados do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, inquérito de base escolar que avaliou adolescentes de 12 a 17 anos, entre fevereiro de 2013 e novembro de 2014. Analisou-se a história familiar de diabetes e de hipertensão de adolescentes eutróficos e com excesso de peso, com e sem resistência à insulina (índice HOMA-IR) e diabetes mellitus (glicemia de jejum). Foi utilizado o *software Stata* 15.1 e regressão logística para estimar a razão de chance (OR), e Teste Qui-Quadrado de *Pearson*, considerando $p < 0,05$. As associações foram ajustadas por sexo, estado de peso, tipo de escola e idade. Os participantes assinaram o Termo de Assentimento, e os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. **RESULTADOS:** Participaram da pesquisa 37.892 adolescentes; 15,4% tinham história familiar de diabetes e 44,9% de hipertensão arterial. Adolescentes do sexo feminino apresentaram maiores médias de índice HOMA-IR. Entre os meninos foram observadas maiores médias nas concentrações plasmáticas de glicose. Médias mais elevadas de glicose plasmática e índice HOMA-IR foram encontradas nos adolescentes com excesso de peso. A história familiar de diabetes foi associada à presença de diabetes mellitus ($OR_{bruto}=2,57$; $OR_{ajustado}=2,36$) nas adolescentes. Em adolescentes com excesso de peso, a história familiar de diabetes esteve associada com diabetes mellitus ($OR_{bruto}=3,20$; $OR_{ajustado}=3,29$) e resistência à insulina ($OR_{bruto}=1,57$; $OR_{ajustado}=1,53$). Da mesma forma, a história familiar de hipertensão se associou ao diabetes mellitus ($OR_{ajustado}=1,64$) e resistência à insulina ($OR_{ajustado}=1,65$). **CONCLUSÃO:** Adolescentes com história familiar de diabetes, classificados com excesso de peso, apresentaram maior prevalência de diabetes mellitus.

Palavras-chave: Adolescente; História familiar; Resistência à insulina; Diabetes Mellitus; Hipertensão Arterial.

ABSTRACT

OLIVEIRA, V.P. **ERICA: Family history of diabetes and hypertension and its association with insulin resistance and diabetes in adolescents. Dissertation (Master in Food and Nutrition)**, Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina-PI, 2019.

INTRODUCTION: Patients with diabetes mellitus and insulin resistance may present several diseases and associated metabolic disorders. Thus, knowing the impact of family history of diabetes and hypertension on the onset of insulin resistance and diabetes mellitus in adolescents allows early metabolic control. **OBJECTIVE:** To evaluate the association between family history of diabetes and hypertension and the presence of insulin resistance and diabetes in adolescents. **METHODS:** Data from the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents were used, a school-based survey that evaluated adolescents between the ages of 12 and 17 between February 2013 and November 2014. The family history of diabetes and hypertension of eutrophic and overweight adolescents with and without insulin resistance (HOMA-IR index) and diabetes mellitus (fasting glycemia) were analyzed. Stata 15.1 software and logistic regression were used to estimate the odds ratio (OR), and Pearson's Chi-square test, considering $p < 0.05$. Associations were adjusted by sex, weight status, school type, and age. Participants signed the Term of Assent, and those responsible signed the Term of Free and Informed Consent. **RESULTS:** A total of 37,892 adolescents participated in the study; 15.4% had a family history of diabetes and 44.9% had hypertension. Female adolescents presented higher HOMA-IR index means. Among the boys, higher mean values of plasma concentrations of glucose were observed. Higher plasma glucose and HOMA-IR levels were found in overweight adolescents. The family history of diabetes was associated with the presence of diabetes mellitus ($OR_{brute} = 2.57$, $OR_{adjusted} = 2.36$) in adolescents. In overweight adolescents, the family history of diabetes was associated with diabetes mellitus ($OR_{brute} = 3.20$, $OR_{adjusted} = 3.29$) and insulin resistance ($OR_{brute} = 1.57$, $OR_{adjusted} = 1.53$). Similarly, the family history of hypertension was associated with diabetes mellitus ($OR_{adjusted} = 1.64$) and insulin resistance ($OR_{adjusted} = 1.65$). **CONCLUSION:** Adolescents with a family history of diabetes, classified as overweight, had a higher prevalence of diabetes mellitus.

Keywords: Adolescent; Family history; Insulin resistance; Diabetes Mellitus; Arterial hypertension.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características sociodemográficas, prevalência de resistência à insulina (HOMA-IR), glicose elevada, história familiar de diabetes e de hipertensão em adolescentes brasileiros. ERICA, 2013-2014.....	32
Tabela 2 - Comparação de médias de concentrações de glicose e índice HOMA-IR de adolescentes brasileiros, estratificados por sexo e por estado de peso. ERICA, 2013-2014.....	33
Tabela 3 – Prevalência de glicemia elevada, resistência à insulina, HF diabetes e hipertensão segundo sexo e estado de peso. ERICA, 2013-2014.....	33
Tabela 4 – Associação entre a história familiar de diabetes e hipertensão e prevalência de glicemia elevada e resistência à insulina (HOMA-IR) em adolescentes brasileiros, estratificado por sexo. ERICA, 2013-2014.....	34
Tabela 5 – Associação entre a história familiar de diabetes e hipertensão e prevalência de glicemia elevada e resistência à insulina (HOMA-IR) em adolescentes brasileiros segundo estado de peso. ERICA, 2013-2014.....	35
Tabela 6 – Associação entre a história familiar de diabetes e hipertensão e prevalência de glicemia elevada e resistência à insulina (HOMA-IR) em adolescentes brasileiros segundo estado de peso, estratificados por sexo. ERICA, 2013-2014.	36

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma dos adolescentes elegíveis e completude da amostra em relação aos blocos de informações e subconjuntos de informações.....	26
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RI - Resistência à insulina

HOMA-IR - *Homeostasis Model Assessment-Insulin Resistance*

HA - Hipertensão arterial

DM - Diabetes mellitus

CEP - Comitês de Ética em Pesquisa

ERICA - Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes

OR - *Odds ratio*

PI - Piauí

RC - Razão de Chance

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFPI - Universidade Federal do Piauí

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

HDL-c - *High Density Lipoprotein Cholesterol*

IMC - Índice de Massa Corporal

LDL-c - *Low Density Lipoprotein Cholesterol*

IL-6 - Interleucina-6

PI3q - fosfatidilinositol 3-quinase

TNF- α - fator de necrose tumoral alfa

ADA - American Diabetes Association

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes

CC - Circunferência da cintura

CP - Circunferência do pescoço

AGL - Ácidos graxos livres

DCNT - Doenças crônicas não transmissíveis

DMG - Diabetes mellitus gestacional

DCV - Doença cardiovascular

ECA - Estatuto da criança e do adolescente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1	Resistência à insulina e diabetes mellitus na adolescência	13
2.2	Fisiopatologia da resistência à insulina e do diabetes mellitus	15
2.3	Fatores de risco para resistência à insulina e diabetes mellitus	17
2.3.1	Obesidade	17
2.3.2	História familiar de diabetes	19
2.3.3	História familiar de hipertensão	20
3	OBJETIVOS	22
3.1	Geral	22
3.2	Específicos	22
4	HIPÓTESE	23
5	METODOLOGIA	24
5.1	Caracterização da amostra	24
5.2	População de interesse	24
5.3	Critérios de elegibilidade e inelegibilidade	24
5.4	Plano amostral	25
5.5	Coleta de dados	26
5.6	Variáveis do estudo	28
5.7	Tratamento estatístico	30
5.8	Aspectos éticos	30
6	RESULTADOS	32
7	DISCUSSÃO	38
8	CONCLUSÕES	43
	REFERÊNCIAS	44
	ANEXOS	52

1 INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, o diabetes mellitus (DM) tem sido descrito como próprio da maturidade, com incidência após a terceira década (SBD, 2017). Porém, o aumento na prevalência de excesso de peso e obesidade em crianças e adolescentes tem sido acompanhada por um aumento na prevalência de diabetes mellitus (DE ONIS, 2007), geralmente associada a história familiar, excesso de peso e sinais de resistência insulínica (MAYER-DAVIS et. al., 2017).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que o número total de pessoas com DM2 no mundo irá aumentar de 171 milhões no ano de 2000 para 380 milhões em 2030 (VAN et al., 2010). O Brasil ocupava no ano de 2000 a 8ª posição no ranking de prevalência do DM2 na população adulta (4,6%), é estimado que em 2030, o país fique na 6ª posição, com prevalência de 11,3% (BRASIL, 2013).

Os portadores de DM e resistentes à insulina (RI) podem apresentar concomitantemente, um perfil lipídico aterogênico, com elevação de triglicérides, colesterol total, LDL-c, além de baixas concentrações de HDL-c (ROMUALDO, DE NOBREGA, ESCRIVÃO, 2014; LEAL et. al., 2016). Além disso, também estão relacionadas com diversas doenças e distúrbios metabólicos, como obesidade (LEAL et. al., 2016), síndrome dos ovários policísticos (BARBER et. al., 2016), hipertensão (MORAIS et. al., 2016), síndromes de resistência à insulina severas de etiologia autoimune (CHURCH, HAINES, 2016), quadros de estresse fisiológico (JESCHKE, BOEHNING, 2012) e infecção (BALLONI, LARI, GIOSTRA 2017).

Os casos em que a RI e o DM se manifestam ainda na adolescência trazem preocupação no âmbito da saúde pública, à medida que existe, em ambas as situações, a tendência da permanência no perfil de risco durante a vida adulta. Tais preocupações são agravadas pelas limitações no tratamento em jovens, devido as condições exclusivas da adolescência, como a influência dos hormônios na mobilização da gordura corporal durante a puberdade (COPELAND et. al., 2011).

Assim, considerando principalmente as possíveis complicações decorrentes do diabetes mellitus, a detecção de indivíduos resistentes à insulina ou com risco aumentado para o desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT's) é essencial para controle metabólico precoce (RODRIGUES et. al, 2015).

Tendo em vista que a hiperinsulinemia e a resistência à insulina, ainda na infância e adolescência, estão fortemente associadas ao desenvolvimento do DM na fase adulta (ASSUNÇÃO et al., 2018), conhecer o impacto da história familiar de diabetes e de hipertensão no surgimento da resistência insulínica e do diabetes mellitus nos adolescentes permite focar a prática clínica na identificação de tais indivíduos, disponibilizando aos mesmos exames apropriados e aconselhamentos preventivos sobre nutrição, atividade física, etc.

Neste contexto, o estudo teve como objetivo investigar a relação da história familiar de diabetes e de hipertensão com a presença de resistência à insulina e de diabetes mellitus em adolescentes brasileiros que participaram do ERICA.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Resistência à insulina e diabetes mellitus na adolescência

A puberdade é um período transitório e fisiológico de resistência à insulina, parcialmente explicado pelo aumento dos hormônios esteroides sexuais e do hormônio de crescimento, responsáveis pelo desenvolvimento das características sexuais secundárias, pelo aumento acentuado da estatura e pela mudança da composição corporal (HANNON, JANOSKY, ARSLANIAN, 2006).

Nos adolescentes ocorrem importantes mudanças biológicas, cognitivas, emocionais e sociais, principalmente na composição corporal e no perfil bioquímico, com diferenças significativas entre os sexos, uma vez que os meninos apresentam maior proporção de massa livre de gordura e as meninas maior quantidade de massa de gordura. Isso ocorre devido às modificações nos níveis de estrogênio e testosterona durante a puberdade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

Além disso, nessa fase da vida desenvolvem-se atitudes e práticas comportamentais relacionadas à saúde associadas ao desenvolvimento da maioria das doenças crônicas não transmissíveis (OLIVEIRA-CAMPOS et. al., 2014) e que apresentam grande chance de permanecer ao longo da vida, determinando assim seu estado de saúde na idade adulta (FRANKLIN et. al., 2018).

Os resultados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 foram comparados com os dados do Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF), 1974-75 e a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), 1989, e revelaram aumento contínuo no número de adolescentes com excesso de peso ao longo de 34 anos, com prevalências que variaram de 3,7% para 21,7% entre os meninos, e de 7,6% para 19,4% entre as meninas (IBGE, 2010).

Apesar do DM acometer, principalmente, indivíduos a partir da quarta década de vida, tem sido descrito, em alguns países, o aumento de sua incidência em crianças e jovens (RAO, 2015). A interação de fatores genéticos associados ao

DM e outros relacionados ao estilo de vida característico da adolescência, como alimentação rica em gorduras e açúcares refinados, além do sedentarismo, são apontados como responsáveis pelo aparecimento da resistência à insulina e do diabetes mellitus nesta população (ROMUALDO, DE NOBREGA, ESCRIVÃO, 2014; GOBATO et. al., 2014; SBD, 2016). Estudo realizado por MAYER-DAVIS et. al. (2017), em estados americanos entre 2002 e 2012, encontrou aumento de 7% ao ano na predominância de diabetes mellitus em jovens.

Assim como em adultos, o diabetes mellitus em jovens será diagnosticado quando houver falência das células β , resistência hepática à insulina e alteração nas incretinas e na função da célula β , com aumento da produção hepática de glicose, da filtração renal e da lipólise (DEFRONZO, TRIPATHY, 2009).

Da mesma forma, os fatores de risco para DM tipo 2 são iguais entre a população jovem e a adulta, são eles: história familiar da doença, obesidade, sedentarismo, diagnóstico prévio de pré-diabetes ou diabetes mellitus gestacional (DMG) e presença de componentes da síndrome metabólica, tais como hipertensão arterial, dislipidemia, além da resistência à insulina (SBD, 2017).

É importante ressaltar que a resistência à ação da insulina não é sinônimo de pré-diabetes, uma vez que para desenvolver esta doença, além do quadro de RI instalado, necessita-se de deficiência na secreção pancreática de insulina. Porém, a Associação Americana de Diabetes (2015) aponta que 1/3 dos pacientes com RI desenvolvem DM. Indivíduos com história familiar de primeiro grau e / ou obesidade são expostos ao maior risco (ADA, 2015).

Estudos realizados em cidades brasileiras apresentam resultados divergentes acerca da prevalência de RI entre os adolescentes, com valores que variam de 42,5% em estudo realizado em Picos, Piauí (LEAL et. al., 2016), a 10,3% em Viçosa, Minas Gerais (FARIA et. al., 2014).

Deste modo, considerando as mudanças fisiológicas que ocorrem durante a adolescência, fica evidente que a conduta ideal seria direcionar ações (campanhas, orientação para pediatras etc.) para prevenir a obesidade na infância, especialmente nos grupos de risco e assim evitar o surgimento das doenças e agravos relacionados ao acúmulo de gordura corporal (SBD, 2017).

Neste sentido, o nível de resistência à insulina deve ser monitorado em todos os adolescentes, em especial aqueles com excesso de peso e/ou de gordura corporal, pois parece que, quanto maiores os níveis de *Homeostasis Model Assessment-Insulin Resistance* (HOMA-IR), maior a frequência de fatores de risco cardiovascular. (LEAL et. al., 2016).

2.2 Fisiopatologia da resistência à insulina

A insulina é um hormônio anabólico secretado pelas células beta do pâncreas, sua síntese é estimulada pelo aumento da glicose sanguínea após as refeições, tendo funções metabólicas que incluem captação de glicose, aumento da síntese de proteínas, ácidos graxos e glicogênio, levando a redução na produção hepática de glicose e inibição da lipólise, atuando no músculo esquelético, fígado e tecido adiposo (LIN et. al., 2011).

Esse hormônio também é responsável pela inibição da gliconeogênese hepática, da lipólise do tecido adiposo e da síntese de lipoproteínas de muito baixa densidade. Adicionalmente, diminui o apetite, por sua sinalização no cérebro, através de sinais neurais no hipotálamo, prevenindo a produção de glicose pelo fígado (SANTOS, ANDRADE, 2014).

A sinalização da insulina ocorre quando esta se liga ao receptor de insulina na região extracelular da subunidade α , ocasionando a ativação da tirosina quinase da subunidade β e ativando, através de fosforilação, diversas proteínas substratos intracelulares do receptor de insulina, ativando cascatas de sinalização como fosfatidilinositol 3-quinase (PI3q) (ABBAS, FAUSTO, KUMAR, 2010). A ativação da PI3q eleva a fosforilação em serina da proteína quinase B, permitindo o transporte de glicose no músculo e no tecido adiposo, através da translocação da proteína Glut-4 para a membrana celular (CZECH, CORVERA, 1999).

A insulina, ao se ligar ao seu receptor, via PI3q, promove produção de óxido nítrico no endotélio e aumento da captação de glicose em tecidos sensíveis à insulina (ZHOU; SCHULMAN; ZENG, 2012). Além disso, o sinal transmitido pela

PI3q ativa a síntese de glicogênio no fígado e no músculo, e da lipogênese no tecido adiposo (PESSIN, SALTIEL, 2000).

Na obesidade ocorre ativação exacerbada do sistema renina-angiotensina no tecido adiposo, levando a um comprometimento na sinalização da insulina, uma vez que a angiotensina II (AGN II) bloqueia a via PI3q e dessa forma prejudica a produção de óxido nítrico e translocação de GLUT-4, conduzindo a um estado de resistência à insulina (ZHOU; SCHULMAN; ZENG, 2012), que pode levar a um estado de hipertensão por afetar a vasodilatação induzida por óxido nítrico (SANTOS; ANDRADE, 2014).

A capacidade da insulina de estimular a utilização da glicose pelo músculo e pelo próprio tecido adiposo fica comprometida na obesidade, isto faz com que a GLUT-4 não seja ativada na membrana da célula, causando prejuízos à supressão da lipólise e, conseqüentemente, elevando a circulação de ácidos graxos livres que, ao alcançarem os tecidos sensíveis à insulina inibem sua ação, ligando-se aos receptores e modificando a sinalização celular, o que altera ainda mais o transporte de glicose para os tecidos-alvo (HOLLAND, 2011; ROMUALDO, DE NOBREGA, ESCRIVÃO, 2014).

Associado a isso, os níveis elevados de ácidos graxos livres ativam a liberação de citocinas pró-inflamatórias como TNF- α e IL-6, gerando um estado crônico de inflamação sistêmica de baixo grau, levando a um recrutamento de macrófagos aos adipócitos e liberando adipocinas pró-inflamatórias que são capazes de induzir alterações intracelulares influenciando diretamente na fosforilação dos substratos do receptor da insulina (IKEOKA, MADER, PIEBER, 2010; LÊ et. al., 2011; SOLTANI et. al., 2015).

A massa adiposa corporal também está relacionada a intensas modificações nas funções fisiológicas, desde alterações na homeostase do volume sanguíneo, até mudanças na função ventricular esquerda e pode se tornar um importante elo causal de risco de hipertensão arterial, diabetes mellitus e resistência à insulina, dentre outras alterações metabólicas (CHORIN et. al., 2015).

Alterações na função da insulina podem estar relacionadas a diversos fatores extrínsecos como mudanças nos hábitos alimentares e sedentarismo, e

intrínsecos como, obesidade (PAULINO, MALDONADO, 2014). A RI é uma das mais importantes repercussões encontradas em portadores de obesidade, indicando ser o fator que propicia o desencadeamento das demais alterações metabólicas (ROMUALDO, DE NOBREGA, ESCRIVÃO, 2014).

2.3 Fatores de risco para resistência à insulina

Neste item da revisão serão descritas as influências da obesidade, história familiar de diabetes mellitus e de hipertensão arterial como fatores de risco para o desenvolvimento de resistência à insulina.

Sabe-se que a RI pode ser fisiológica (gravidez, puberdade, idosos) ou patológica (SBD, 2017). Essa última envolve a interação de múltiplos fatores, incluindo genéticos, sexo, idade, sedentarismo, hábitos alimentares inadequados, tabagismo, etilismo, excesso de peso e/ou de gordura corporal e presença de alterações como dislipidemias e hipertensão (DESPRES, 2012).

Além disso, em situações onde a etiologia da resistência insulínica primária é genética, esta apresenta grande gravidade e variadas manifestações desde uma idade precoce (KHARROUBI, DARWISH, 2015). Indicando que, na ausência de medidas de combate aos fatores de risco modificáveis, a RI evolui frequentemente para a doença clinicamente manifesta (SBD, 2017).

2.3.1 Obesidade

A obesidade representa importante fator de risco para desenvolvimento de RI e DM em crianças e adolescentes, e a presença de alterações metabólicas ainda na infância é preocupante, já que a resistência à insulina e as complicações relacionadas podem ser agravadas durante a adolescência, devido à diminuição fisiológica da sensibilidade à insulina, que está associada ao desenvolvimento puberal (FARIA et. al, 2014; SILVA et. al., 2018).

O acúmulo excessivo de gordura corporal, principalmente aquela localizada em região central ou visceral, favorece a elevação de ácidos graxos livres (AGL) na corrente sanguínea, os quais podem prejudicar a sinalização da insulina, diminuir a sensibilidade dos receptores nas membranas celulares e criar o quadro de RI, que poderá levar ao surgimento de diabetes mellitus (VÁZQUEZ-JIMÉNEZ et. al., 2017).

Pesquisas tem demonstrado a relação entre variáveis associadas ao excesso de peso, como o índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC) e circunferência do pescoço (CP), e a resistência à insulina, diabetes mellitus e síndrome metabólica em adolescentes (ROMUALDO, DE NOBREGA, ESCRIVÃO, 2014; GOBATO et. al., 2014; RODRIGUES et. al., 2015; LEAL et. al., 2016).

Serrano et al. (2010) observaram que adolescentes com excesso de peso apresentavam chance 4,5 vezes maior de ter o índice HOMA-IR alterado, e que os seus valores eram maiores nas adolescentes com maior percentual de gordura.

Lavrador et al. (2011) observaram, em amostras de 80 adolescentes obesos pós-púberes, divididos em obesos com menor e maior grau de obesidade, que aqueles com maior grau de obesidade apresentavam maiores frequências de alterações para glicemia, HOMA-IR e pressão arterial, demonstrando que o grau de obesidade influenciou no aparecimento de alterações clínicas e metabólicas.

Além disso, a resistência à insulina esteve presente em 41% dos adolescentes obesos atendidos pelo Sistema Único de Saúde em Campina Grande-PB (ROMUALDO, DE NOBREGA, ESCRIVÃO, 2014), e em 29,1% dos adolescentes atendidos no Ambulatório de Obesidade na Criança e no Adolescente, do Hospital de Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas, da Universidade Estadual de Campinas (GOBATO et. al., 2014).

No Brasil, foram encontrados 49,2%, 58,3% e 70,6% de diabetes mellitus no sexo feminino, atribuíveis ao sobrepeso, à obesidade e ao excesso de peso, respectivamente. Entre os homens, esses percentuais foram 40,5%, 45,4% e 60,3%, respectivamente (FLOR et. al., 2015).

Durante a puberdade, a relação entre IMC e HOMA-IR pode estar ligada com um mecanismo que aumenta o efeito anabólico da insulina e do hormônio do crescimento durante o rápido crescimento somático que ocorre neste período, levando a alterações na distribuição de gordura (KURTOGLU et. al., 2010; SINGH, et. al., 2013).

Essa redistribuição da gordura corporal difere entre os sexos, pois estão relacionadas aos níveis de estrogênio e de testosterona. Entre as meninas esta mobilização de gordura ocorre das extremidades para o tronco, e os depósitos de gordura abdominal criados se associam mais fortemente a um perfil metabólico adverso, comparativamente aos meninos, já que apresentam maior mobilização de ácidos graxos provenientes do tecido adiposo visceral e maior tendência ao acúmulo de gordura ectópica (MARCADENTI et.al., 2013), podendo se associar a medidas significativamente mais elevadas do índice HOMA-IR (GOBALO et. al., 2014; FARIA et. al., 2014).

Assim, existe concordância no meio científico que a obesidade, especialmente em crianças e adolescentes, pode favorecer a identificação precoce de fatores que influenciam o surgimento de síndrome metabólica e diabetes mellitus (ROMUALDO, DE NOBREGA, ESCRIVÃO, 2014; FLOR et. al., 2015).

2.3.2 História familiar de diabetes

O diabetes mellitus (DM) consiste em um distúrbio metabólico com forte herança familiar, caracterizado por hiperglicemia persistente decorrente de deficiência na produção de insulina ou na sua ação, ou em ambos os mecanismos, ocasionando complicações em longo prazo (SBD, 2017).

Estudo realizado com crianças e adolescentes com diabetes mellitus tipo 1 atendidos na atenção secundária em Blumenau –SC, mostrou que 59,3% destes tinham histórico familiar de diabetes, sendo 44,4% de DM2 e 7,4% de DM tipo1 e 2, mostrando a importância de serem desenvolvidas estratégias de prevenção

primária e secundária mais eficazes possíveis (VARGAS, ANDRADE, BORK, 2016).

Estudos realizados com adultos demonstraram que a história familiar tem peso significativo para o risco de desenvolver diabetes mellitus, apontando que esse risco é de, aproximadamente, 50% quando existem dois progenitores com a patologia (WEIRES et.al., 2007; VIVEIROS et. al., 2015).

Estudo desenvolvido por Copeland et.al. (2011), Treatment Options for Type 2 Diabetes in Adolescents and Youth (TODAY), mostra que 89,4% dos pacientes com diabetes tinham antecedente familiar para a patologia.

A importância da hereditariedade no DM2 se apoia em vários fatos, entre os quais tem-se: a) concordância entre gêmeos monozigóticos para o DM2 é de 40 a 80%, sendo muito superior à observada entre gêmeos dizigóticos (menos de 20 %); b) grande variação na prevalência do DM2 em diferentes grupos étnicos, por exemplo, os indígenas norte-americanos apresentam 2,7 vezes mais diabetes do que a população não indígena (HYTTINEN et. al., 2003; SBD, 2017).

2.3.3 História familiar de hipertensão

A hipertensão arterial (HA) apresenta etiologia multifatorial e se caracteriza pela elevação persistente da pressão arterial e por alterações metabólicas, levando ao risco de complicações cardiovasculares (WHO, 2013).

Estudo realizado por Jardim et.al. (2015) encontrou que indivíduos jovens normotensos e não obesos com predisposição hereditária para HA apresentam algumas alterações sistêmicas precoces, como tendência a maiores níveis de insulina ($p=0,019$) e maior índice HOMA-IR ($p=0,006$), sugerindo, assim, relação entre a hipertensão arterial e resistência à insulina.

Estudos que avaliam a relação entre a história familiar de hipertensão e o desenvolvimento de resistência à insulina e diabetes, principalmente entre os adolescentes, são escassos, porém a relação entre estas patologias é confirmada em diversas pesquisas, como de Moura et. al. (2015), a qual apontou que adolescentes com hipertensão arterial sistêmica estiveram significativamente

associados com maiores valores médios do índice de HOMA-IR ($p < 0,001$), indicando que pacientes com HA apresentam risco para desenvolvimento de comorbidades, como o diabetes mellitus e a resistência à insulina.

Torrance et. al. (2007) encontrou em seu estudo que, no caso de adolescentes, a alteração da pressão arterial esteve fortemente relacionada com a resistência à insulina. Além disso, as doenças associadas à RI (diabetes, hipertensão e obesidade) foram observadas em gêmeos, sugerindo um componente genético para as associações fenotípicas (HONG,1997).

Em investigação com 61 crianças e adolescentes obesos realizada em Cochabamba, Bolívia, encontrou prevalência maior de RI em crianças e adolescentes cuja PA sistólica encontrava-se elevada ($p < 0,05$) (CACERES et. al., 2008). Estudo longitudinal realizado por Ramachandran et. al. (2007) com acompanhamento por oito anos, realizado em San Antônio, Texas, encontrou que a hiperinsulinemia precedeu e foi capaz de prever o desenvolvimento de hipertensão.

Uma explicação para esta associação está no fato de que em indivíduos resistentes à insulina, principalmente aqueles que apresentam excesso de gordura na região do tronco, ocorre ativação do sistema nervoso simpático, promoção da retenção de sódio por alterações no funcionamento da medula renal, ativação do sistema renina angiotensina aldosterona e reabsorção tubular de sódio, que é apontada como mecanismo inicial básico para o aumento da pressão arterial em obesos, muitos destes caracterizados como indivíduos sensíveis ao sódio (CARVALHO et. al., 2010; RODRIGUES et. al., 2015).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar a associação entre a história familiar de diabetes e de hipertensão com a presença de resistência à insulina e diabetes em adolescentes.

3.2 Específicos

- Caracterizar os adolescentes segundo sexo, presença de diabetes, resistência à insulina, história familiar para diabetes e hipertensão e estado de peso.
- Identificar as médias de concentrações glicose plasmática e índice HOMA-IR de adolescentes brasileiros, segundo o sexo e estado de peso;
- Estimar a associação entre diabetes, resistência à insulina, história familiar de diabetes e de hipertensão com o estado de peso de adolescentes brasileiros, estratificados por sexo.
- Analisar a associação entre a história familiar de diabetes e hipertensão com a presença de resistência à insulina e diabetes em adolescentes brasileiros, segundo sexo.
- Estimar a associação entre a história familiar de diabetes e hipertensão com a presença de resistência à insulina e diabetes em adolescentes brasileiros, segundo estado de peso.

4 HIPÓTESE

Adolescentes com história familiar de diabetes e de hipertensão apresentam maiores chances de desenvolver resistência à insulina e diabetes.

5 METODOLOGIA

5.1 Caracterização do estudo

Trata-se de um projeto complementar utilizando-se dados do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA). O ERICA foi um estudo multicêntrico, de âmbito nacional e de base escolar, que teve como objetivo estimar a prevalência de diabetes mellitus, obesidade, fatores de risco cardiovascular, de marcadores inflamatórios e de resistência à insulina em adolescentes brasileiros conduzido no período de fevereiro de 2013 a novembro de 2014.

A amostra foi dividida em 32 estratos constituídos por 27 capitais e cinco conjuntos de municípios com mais de 100 mil habitantes em cada uma das cinco macrorregiões geográficas do País e por conglomerados de escolas e turmas, sendo representativa da população de adolescentes escolares, em âmbito nacional, regional e para as capitais (BLOCH et al.,2015; VASCONCELLOS et al., 2015).

5.2 População de interesse

A população estudada foi composta por 37.722 adolescentes, estudantes de escolas públicas e particulares nas diferentes regiões do Brasil.

5.3 Critérios de elegibilidade e inelegibilidade

Todos os adolescentes que assinaram o Termo de Assentimento livre e esclarecido (TALE) (ANEXO A) e entregaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO B) assinado pelos pais ou responsáveis participaram da coleta de dados.

Porém, para a análise dos dados, foram considerados elegíveis os adolescentes de ambos os sexos, na faixa etária entre 12 e 17 anos, que

estivessem cursando um dos três últimos anos do Ensino Fundamental ou um dos três anos do Ensino Médio.

Foram excluídos das análises, os portadores de deficiência física, que impossibilitasse a avaliação antropométrica, enfermidades crônicas, exceto obesidade, indivíduos em uso regular de medicamentos com efeitos adversos sob a pressão arterial, glicemia, adolescentes grávidas e portadores de obesidade endógena ou secundária.

5.4 Plano amostral

A amostra foi do tipo estratificada com três estágios de seleção: escola, turma e alunos, selecionadas com probabilidade proporcional ao tamanho. Nas escolas foi realizado o levantamento das turmas e alunos das séries consideradas, para permitir a inclusão de três turmas por escola. Nas turmas selecionadas, todos os alunos foram convidados a participar do estudo (BLOCK et al., 2015).

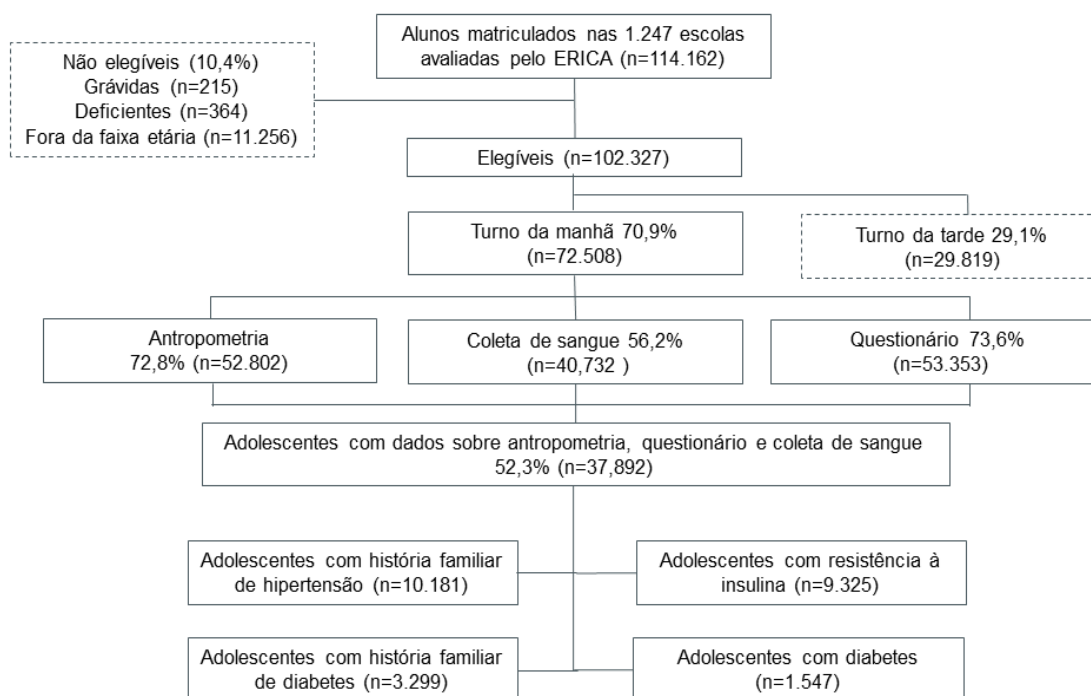
Para o cálculo amostral nacional, foi considerada a prevalência da síndrome metabólica em adolescentes de 4%, com erro máximo de 0,9% e com nível de 95% de confiança. Assim, o tamanho requerido para uma amostra aleatória simples seria de 1.821 alunos. Considerando que a amostra é conglomerada por escola, turno, turma e ano, foi calculado um efeito de desenho de 2,97 para a média de massa corporal. Houve o acréscimo de 15% para compensar as perdas esperadas de não resposta e outras. Como a pesquisa deveria produzir estimativas com a precisão especificada para cada um de 12 domínios (= 6 idades x 2 sexos), o tamanho da amostra foi de 74.628 adolescentes, que, após alocação, foi arredondado para 75.060 adolescentes, pois tamanhos múltiplos de 60 eram necessários em cada estrato (VASCONCELLOS et al., 2015).

Vale reforçar que os dados do ERICA foram agrupados em subconjuntos de dados de acordo com grau de completitude das informações coletadas. Logo, foram estruturados subconjuntos de adolescentes em função do conjunto de

informações obtidas, a fim de viabilizar o cálculo dos pesos amostrais (SILVA et al., 2016).

Foram considerados elegíveis 72.508 alunos matriculados no turno da manhã nas 1.247 escolas que aceitaram participar da pesquisa, destes, 52,3% participaram da antropometria, da coleta de sangue e responderam ao questionário. Assim, a amostra final foi composta por 37.892 adolescentes (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma dos adolescentes elegíveis e completude da amostra em relação aos blocos de informações e subconjuntos de informações.



Fonte: ERICA, Brasil, 2013-2014. Adaptado de Silva et al., (2016).

5.5 Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu entre os meses de março de 2013 e dezembro de 2014 e foi realizada por uma equipe de avaliadores previamente treinados utilizando técnicas padronizadas. Foi realizada avaliação antropométrica e realizados exames laboratoriais de sangue (BLOCH et al., 2015).

Para a aquisição das variáveis de estudo foram aplicados questionários a partir de um coletor eletrônico de dados autopreenchível *Personal Digital Assistant* (PDA), englobando perguntas referentes a variáveis demográficas, socioeconômicas e comportamentais dos adolescentes.

Foi encaminhado aos pais ou responsáveis, pelos adolescentes, um questionário na forma impressa com o intuito de coletar informações acerca da história familiar associada ao diabetes e de hipertensão (ANEXO C) (BLOCH et al., 2015).

O peso foi aferido usando balança digital (modelo P150m, 200 kg de capacidade e 50 g de precisão, Líder®, São Paulo, Brasil); a altura foi aferida com estadiômetro calibrado (estadiômetro portátil Altorexata®, Minas Gerais, Brasil) com resolução milimétrica e altura até 213 cm (BLOCH et al., 2015). As medidas foram feitas em duplicata para controle de qualidade. Foi permitida uma variação máxima de 0,5 cm entre as duas medidas.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi definido como o resultado da divisão do peso (Kg) pelo quadrado de altura (metros), e sua classificação pelas curvas de IMC propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) específicas por idade e sexo, de acordo com o escore Z.

O registro dos dados antropométricos pela equipe de pesquisadores foi feito no mesmo dispositivo utilizado previamente pelos adolescentes, o *Personal Digital Assistant*. Após o preenchimento dos dados, todas as informações eram transferidas simultaneamente para o servidor central do ERICA para composição do banco de dados.

A coleta de sangue foi de responsabilidade do laboratório de análises clínicas, com técnicos devidamente treinados, nas próprias escolas participantes do estudo (SILVA et al., 2016). Em virtude da coleta de material bioquímico exigir jejum de 12 horas, tal avaliação foi realizada exclusivamente com os estudantes matriculados no turno matutino.

Antes da realização do exame, os adolescentes foram entrevistados para verificação da conformidade do jejum. A coleta foi realizada nas escolas de forma

padronizada. O sangue foi colhido por venopunção usando material descartável e tubo soro com gel 5mL.

A glicose plasmática foi avaliada através do método enzimático GOD-PAP no equipamento Roche modular analítico. Para avaliação da insulina plasmática, foram utilizados os métodos imunométricos, pela maior sensibilidade e especificidade. Com os valores de glicemia e insulinemia de jejum foi calculado o índice HOMA-IR, obtido através de fórmula pré-estabelecida: $HOMA-IR = (Insulinemia\ de\ jejum \times Glicemia\ de\ jejum) / 22,5$.

Os exames adquiridos na avaliação bioquímica foram registrados em planilhas sob os cuidados técnicos do laboratório de análises clínicas e encaminhados ao servidor central do ERICA em sistema informatizado elaborado especialmente para o estudo.

5.6 Variáveis do estudo

5.6.1 Variáveis independentes

- História familiar de diabetes
- História familiar de hipertensão

Questionário destinado aos responsáveis apresentava, em seu bloco 3 (Ocorrência de doenças na família do/da estudante), perguntas relacionadas a doenças nos pais, irmãos ou outros parentes. Para determinar a história familiar para diabetes e hipertensão foram utilizadas as seguintes perguntas:

- O médico já disse que os seguintes parentes do/da estudante têm ou tiveram DIABETES (açúcar alto no sangue)?
- O médico já disse que os seguintes parentes do/da estudante têm ou tiveram PRESSÃO ALTA (hipertensão arterial)?

5.6.2 Variáveis dependentes

- Glicemia de jejum

Foi considerado valores normais de glicemia os que variaram entre 70 e 99 mg/dL; apresentaram risco aumentado para o desenvolvimento de diabetes, valores entre 100 e 125 mg/dL e, foram considerados diabéticos os adolescentes com valores de glicose em jejum ≥ 126 mg/dL (SBD,2017).

- Índice HOMA-IR

Em virtude da ausência de padronização no que diz respeito aos pontos de corte para determinação da RI, segundo o índice HOMA-IR, em adolescentes, optou-se por utilizar, como ponto de corte, o valor $> 2,50$ para ambos os sexos, recomendado por estudo de revisão realizado por Andrade et. al. (2015) com o objetivo de identificar os pontos de corte do índice HOMA-IR estabelecidos para adolescentes e sua aplicabilidade para o diagnóstico da RI em adolescentes brasileiros.

5.6.3 Covariáveis

- Sexo (masculino e feminino);
- Faixa etária (12 a 14 anos e 15 a 17 anos);
- Tipo de escola (Pública municipal e estadual; Privada).
- Estado de peso
 - Baixo peso e eutrofia incluídos na categoria “Eutróficos”;
 - Sobrepeso e obesidade incluídos na categoria “Excesso de peso”.

O estado de peso foi baseado nas classificações do Índice de Massa Corporal por idade (IMC/I), que estabelece pelo Escore-Z:

- Sobrepeso ($>$ Escore-z +1 e \leq Escore-z +2);
- Obesidade ($>$ Escore-z +2);
- Eutrofia (\geq Escore-z -2 e \leq Escore-z +1);
- Baixo peso (\geq Escore-z -3 < Escore-z -2);
- Muito baixo peso (< Escore-z -3).

5.7 Tratamento estatístico

As análises dos dados foram realizadas no *software* Stata® (*Statacorp, College Station, Texas, USA*) versão 15.1, utilizando-se o módulo *survey* considerando análise de dados de amostra complexa.

Foi utilizado o teste qui-quadrado *Pearson* para avaliar a existência de associação entre as variáveis de diabetes (glicose), resistência insulínica (HOMA-IR), história familiar de diabetes e hipertensão com o estado de peso, segundo o sexo. Foram estimadas as médias das variáveis da glicose e índice HOMA-IR, com os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%).

Foi calculada a Razão de Chance - RC, (*Odds ratio* – OR), com intervalo de confiança de 95%, estimada pelo modelo de regressão logística, para medir a força de associação entre as variáveis independentes (história familiar de diabetes e hipertensão) e as variáveis dependentes (glicose e HOMA-IR). Foram estimadas as RCs brutas e ajustadas por sexo, idade, tipo de escola e estado de peso. O nível de significância adotado foi de 5%.

5.8 Aspectos Éticos

O ERICA foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Parecer 01/2009, Processo 45/2008) (ANEXO D) e de cada uma das instituições participantes, uma em cada unidade da federação brasileira e no Distrito Federal, em obediência à Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº466/12 sobre - Pesquisa envolvendo Seres Humanos.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Pesquisa e Publicações do ERICA, que é composto por um Corpo Editorial denominado Editores Temáticos, representantes de diferentes centros de investigação, nas diversas áreas de interesse relacionadas ao ERICA e tem como finalidade produzir evidências científicas de qualidade, de forma a aumentar a probabilidade de que seus resultados possam ser publicados em periódicos de qualidade e em eventos científicos reconhecidos.

Todos os adolescentes que aceitaram participar do estudo assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), bem como entregaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado por responsável, obrigatório para todos que participaram da coleta de sangue (BLOCH et al., 2015).

6 RESULTADOS

A amostra final foi composta por 37.892 adolescentes brasileiros de ambos os sexos. Deste grupo, 50,2% dos adolescentes eram do sexo feminino. Embora a maioria estivesse em condição de eutrofia, 26,7% encontravam-se com excesso de peso (Tabela 1).

A prevalência de resistência à insulina (HOMA-IR) foi de 24,8% e 4,1% dos adolescentes apresentaram valores elevados de glicemia de jejum. Além disso, 15,5% e 44,9% dos adolescentes tinham pelo menos um dos progenitores com diabetes e com hipertensão arterial, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Características sociodemográficas, prevalência de resistência à insulina (HOMA-IR), glicose elevada, história familiar de diabetes e de hipertensão em adolescentes brasileiros. ERICA, 2013-2014.

Variáveis	%
Sexo (n=37892)	
Feminino	50,2
Masculino	49,8
Estado de peso (n=37892)	
Eutróficos	73,3
Excesso de peso	26,7
Glicose (n=37729)	
Adequado	95,9
Excessivo	4,1
HOMA-IR (n=37602)	
Adequado	75,2
Excessivo	24,8
HF diabetes (n=21420)	
Não	84,6
Sim	15,4
HF hipertensão (n=22675)	
Não	55,1
Sim	44,9

HOMA-IR: *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance*. HF: História familiar.

Tabela 2 - Comparação de médias de concentrações de glicose e índice HOMA-IR de adolescentes brasileiros, estratificados por sexo e por estado de peso. ERICA, 2013-2014.

Variáveis	Feminino		Masculino	
	Média	IC 95%	Média	IC 95%
Glicose ¹	85,10	84,62-85,59	87,61	87,17-88,06
HOMA-IR ²	2,21	2,11-2,31	1,89	1,82-1,95
Variáveis	Eutróficos		Excesso de peso	
	Média	IC 95%	Média	IC 95%
Glicose ³	85,95	85,48-86,46	87,46	86,98-87,95
HOMA-IR ⁴	1,75	1,70-1,79	2,88	2,75-1,79

HOMA-IR: *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance*. IC: Intervalo de confiança. ¹Sexo feminino: n=22634; Sexo masculino: n=15095. ²Sexo feminino: n= 22559; Sexo masculino: n= 15043. ³Eutróficos: n= 28012 ; Excesso de peso: n=9717. ⁴Eutróficos: n= 27913. ⁴Excesso de peso: n=9689.

Observou-se, de acordo com a Tabela 2, que os adolescentes do sexo feminino apresentaram maiores médias de índice HOMA-IR, quando comparadas aos adolescentes do sexo masculino, em contrapartida, este grupo mostrou maiores médias nas concentrações plasmáticas de glicose. Notou-se ainda médias mais elevadas de glicose plasmática e índice HOMA-IR entre adolescentes com excesso de peso.

Tabela 3 – Prevalência de glicemia elevada, resistência à insulina, HF diabetes e hipertensão segundo sexo e estado de peso. ERICA, 2013-2014.

Variáveis	Feminino		Valor de p^*	Masculino		Valor de p^*
	Eutrofia	Excesso de peso		Eutrofia	Excesso de peso	
Glicose ¹	2,2	4,1	0,002	5,5	5,6	0,934
HOMA-IR ²	20,6	51,3	<0,001	12,2	44,2	<0,001
HF diabetes ³	14,2	20,9	<0,001	14,2	16,6	0,265
HF hipertensão ⁴	43,9	51,4	0,003	41,1	51,2	<0,001

HOMA-IR: *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance*. HF: História familiar. *Teste Qui-Quadrado de *Pearson*. $p < 0,05$. ¹Sexo feminino: n=22634; Sexo masculino: n=15095. ²Sexo feminino: n=22559; Sexo masculino: n=15.043. ³Sexo feminino: n=13046; Sexo masculino: n=8374. ⁴Sexo feminino: n= 13795; Sexo masculino: n=8880.

Nesse estudo, o excesso de peso nas adolescentes associou-se com presença de resistência à insulina (HOMA-IR) ($p<0,001$) e com maior concentração plasmática de glicose ($p=0,002$). Encontrou-se também maior número de casos de parentes de primeiro grau com DM ($p<0,001$) e HA ($p=0,003$) no grupo das adolescentes com excesso de peso (Tabela 3).

Entre os adolescentes do sexo masculino, o excesso de peso esteve associado com a presença de resistência à insulina ($p<0,001$). Encontrou-se, ainda, maior prevalência de casos de história familiar de hipertensão arterial nos adolescentes com acúmulo excessivo de gordura corporal ($p<0,001$) (Tabela 3).

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 4, nota-se que adolescentes do sexo feminino com parentes de primeiro grau com diabetes tiveram, aproximadamente, 2,6 (IC 95%) vezes mais chances de ter diabetes mellitus do que os adolescentes sem história familiar para esta comorbidade.

Tabela 4 – Associação entre a história familiar de diabetes e hipertensão e prevalência de glicemia elevada e resistência à insulina (HOMA-IR) em adolescentes brasileiros, estratificado por sexo. ERICA, 2013-2014.

História Familiar	Feminino				Masculino			
	Glicose		HOMA-IR		Glicose		HOMA-IR	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Diabetes								
OR bruto	2,57*	1,03-6,48	1,46*	1,05-2,02	1,37	0,62-3,01	1,45	0,82-2,55
OR ajustado								
Presença de HF	2,36*	1,03-5,42	1,29	0,90-1,85	1,45	0,69-3,05	1,42	0,82-2,45
Hipertensão								
OR bruta	1,65	0,90-3,05	1,21	0,92-1,59	1,35	0,74-2,47	1,60*	1,05-2,43
OR ajustado								
Presença de HF	1,59	0,87-2,92	1,12	0,84-1,50	1,35	0,74-2,46	1,47	0,96-2,19

HOMA-IR: *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance*. IC: Intervalo de confiança. HF: História familiar. *Teste Qui-Quadrado de *Pearson*. $p<0,05$.

Da mesma forma, a história familiar de diabetes associou-se com a presença de resistência à insulina para o sexo feminino, em análise bruta ($OR_{bruto}=1,46$ - IC 95%), não sendo significativa após ajustes. A história familiar de diabetes não mostrou relação com diabetes e resistência à insulina nos adolescentes do sexo masculino (Tabela 4).

Não foram encontradas associações entre a história familiar de hipertensão arterial e a presença de DM e RI nas adolescentes. Para o sexo masculino, a história familiar de HA associou-se com a resistência insulínica ($OR_{bruto}=1,60$ - IC 95%), não sendo significativa após ajustes (Tabela 4).

A história familiar de diabetes não mostrou relação com a presença de DM e RI em adolescentes eutróficos. Já em adolescentes com excesso de peso, a história familiar de diabetes esteve associada com o diabetes mellitus ($OR_{bruto}=3,20$ - IC 95%; $OR_{ajustado}=3,29$ - IC 95%) e resistência à insulina ($OR_{bruto}=1,57$ - IC 95%; $OR_{ajustado}=1,53$ - IC 95%), mesmo após ajustes (Tabela 5).

Tabela 5 – Associação entre a história familiar de diabetes e hipertensão e prevalência de glicemia elevada e resistência à insulina (HOMA-IR) em adolescentes brasileiros segundo estado de peso. ERICA, 2013-2014.

História Familiar	Eutróficos				Excesso de peso			
	Glicose		Homa-ir		Glicose		Homa-ir	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Diabetes								
OR bruto	1,10	0,60-2,03	1,22	0,81-1,84	3,20*	1,67-6,13	1,57*	1,21-2,04
OR ajustada								
Presença de HF	1,16	0,66-2,06	1,21	0,80-1,82	3,29*	1,83-5,93	1,53*	1,19-1,96
Hipertensão								
OR bruta	1,33	0,80-2,20	1,14	0,89-1,45	1,64*	1,06-2,55	1,46*	1,08-1,98
OR ajustada								
Presença de HF	1,35	0,82-2,21	1,11	0,85-1,44	1,64*	1,05-2,56	1,65*	1,04-2,60

HOMA-IR: *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance*. IC: Intervalo de confiança. HF: História familiar. *Teste Qui-Quadrado de Pearson. $p<0,05$.

A história familiar de hipertensão não se associou com DM e RI entre os adolescentes eutróficos. Porém, entre os adolescentes com excesso de peso, ter pelo menos um dos progenitores com hipertensão elevou em 1,64 (IC 95%) e 1,46 (IC 95%) vezes a chance de esse adolescente ter DM e RI, respectivamente, mantendo-se o risco após ajustes ($OR_{ajustado}=1,64$ para DM - IC 95%; $OR_{ajustado}=1,65$ para RI - IC 95%), como apresentado na Tabela 5.

Tabela 6 – Associação entre a história familiar de diabetes e hipertensão e prevalência de glicemia elevada e resistência à insulina (HOMA-IR) em adolescentes brasileiros segundo estado de peso, estratificados por sexo. ERICA, 2013-2014.

História Familiar	Eutróficos				Excesso de peso			
	Glicose		HOMA-IR		Glicose		HOMA-IR	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
FEMININO								
Diabetes								
OR bruto	1,26	0,42-3,72	1,10	0,68-1,74	4,81*	1,81-12,80	1,66*	1,15-2,40
OR ajustada								
Presença de HF	1,22	0,40-3,71	1,08	0,67-1,73	5,22*	2,08-13,09	1,69*	1,18-2,42
Hipertensão								
OR bruta	1,61	0,77-3,38	1,05	0,78-1,42	1,66	0,76-3,62	1,28	0,93-1,75
OR ajustada								
Presença de HF	1,59	0,80-3,17	1,05	0,74-1,47	1,72	0,80-3,68	1,28	0,93-1,76
MASCULINO								
Diabetes								
OR bruto	1,02	0,47-2,22	1,45	0,75-2,83	2,28*	1,12-4,64	1,40	0,93-2,09
OR ajustada								
Presença de HF	1,13	0,54-2,40	1,45	0,74-2,83	2,41*	1,20-4,85	1,35	0,87-2,09
Hipertensão								
OR bruta	1,22	0,63-2,32	1,23	0,81-1,88	1,63	0,94-2,84	1,69*	1,05-2,72
OR ajustada								
Presença de HF	1,23	0,64-2,36	1,23	0,82-1,86	1,56	0,88-2,77	1,76*	1,14-2,72

HOMA-IR: *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance*. IC: Intervalo de confiança. HF: História familiar. *Teste Qui-Quadrado de Pearson. $p<0,05$.

Entre os adolescentes eutróficos, independentemente do sexo, a história familiar de diabetes e de hipertensão arterial não demonstraram relação com a resistência à insulina e com alterações na glicemia de jejum (Tabela 6).

Em contrapartida, adolescentes com excesso de peso que tinham pelo menos um dos progenitores com diabetes apresentaram maiores chances de alterações na glicemia ($OR_{ajustado}=5,22$ para sexo feminino - IC 95%; $OR_{ajustado}=2,41$ para sexo masculino - IC 95%). A história familiar de diabetes também esteve associada à RI entre as adolescentes com excesso de peso ($OR_{bruto}=1,66$ - IC 95%; $OR_{ajustado}=1,69$ - IC 95%) (Tabela 6).

A presença de casos de hipertensão arterial entre parentes de primeiro grau elevou a chance dos adolescentes do sexo masculino, com excesso de peso, apresentarem resistência insulínica ($OR_{bruto}=1,69$ - IC 95%; $OR_{ajustado}=1,76$ - IC 95%). A história familiar de hipertensão arterial não demonstrou associação com a glicemia de jejum e RI entre as adolescentes (Tabela 6).

7 DISCUSSÃO

No presente estudo, verificou-se associação entre a história familiar de diabetes em parentes de primeiro grau com a presença da doença em adolescentes brasileiros com excesso de peso, independentemente do sexo. Observou-se ainda relação entre a presença de diabetes em pelo menos um dos progenitores com resistência insulínica nas adolescentes com excesso de peso.

Entre as adolescentes, os valores de HOMA-IR apresentam maiores médias, quando comparadas aos adolescentes do sexo masculino. Corroborando com os resultados encontrados por Vilorio e Stepenka (2010), que observaram maior risco de pré-diabetes em adolescentes do sexo feminino com excesso de peso ou obesidade, com antecedente familiar de diabetes.

Estudo realizado por Staiano, Grupta e Katzmarzyk (2014) também demonstrou maiores inadequações de resistência à insulina, de insulina alterada e de excesso de gordura corporal no sexo feminino. Do mesmo modo, estudo realizado no município de Guabiruba - Santa Catarina, mostrou maior prevalência de RI entre as adolescentes (ROSINI et. al., 2015).

Confirmando tais achados, o estudo de coorte sobre DM, realizado com adolescentes americanos (*Treatment Option for Type 2 Diabetes in Adolescents and Youth, TODAY*), apontou que 65% dos pacientes com a patologia eram do sexo feminino (COPELAND et. al., 2011). Além disso, segundo as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018 (SBD, 2017), a proporção de casos de DM entre adolescentes é de 2:1 (meninas em relação a meninos).

Os resultados desse estudo mostraram maiores médias nos valores de glicemia plasmática de jejum e índice HOMA-IR em adolescentes com excesso de peso. Para Galvão et. al. (2012), a resistência à insulina foi descrita como a principal alteração metabólica da obesidade, sendo esta relacionada majoritariamente com o acúmulo de gordura abdominal.

Nesse estudo, independentemente do sexo, os adolescentes com excesso de peso que tinham pelo menos um dos progenitores com diabetes apresentaram maiores chances de alterações na glicemia de jejum.

Reforçando estes achados, Viloría e Stepenka (2010) observaram que adolescentes obesos com histórico familiar de DM apresentaram maiores valores de glicemia de jejum, quando comparados ao grupo de adolescentes obesos sem antecedentes familiares desta patologia, concluindo que a história familiar de diabetes apresentou-se como um fator de risco dependente, que necessitou da presença de transtornos nutricionais, como o sobrepeso e a obesidade, para exercer sua ação predisponente ao desenvolvimento do pré-diabetes.

Estudo realizado por Copeland et. al. (2011) mostrou que o impacto da obesidade no risco de desenvolver diabetes entre crianças e adolescentes foi maior na presença de história familiar positiva para essa doença. Resultado similar ao estudo de Cesarini (2001), realizado com crianças e adolescentes de São Paulo, Brasil, que evidenciou elevação da RI em indivíduos com excesso de peso que tinham antecedentes familiares de DM2.

Da mesma forma, Fernández, Rode e Gil (2011) observaram que a presença de obesidade e de história familiar de DM2 de crianças e adolescentes esteve relacionada com maior incidência de resistência à insulina.

Segundo a Associação Americana de Diabetes (ADA, 2015), um a cada três pacientes com RI, em média, desenvolve diabetes mellitus, sendo que o maior risco para o desenvolvimento desta doença é observado entre indivíduos com história familiar de primeiro grau e/ou obesidade.

A prevalência de adolescentes com histórico familiar de diabetes neste estudo foi de 15,4%. Já em estudo realizado com adolescentes venezuelanos, a prevalência de história familiar de DM foi de 28% (VILORIA E STEPENKA, 2010).

Copeland et. al. (2011), ao avaliarem adolescentes diabéticos, encontraram 89,4% destes com presença de pelo menos um dos seus progenitores com diabetes mellitus. Da mesma forma, Rosemloom, Joe e Winter (1999), demonstraram que 65% dos jovens com DM apresentaram pelo menos um familiar de primeiro grau com a patologia.

Estudo de coorte de 12 anos realizado por Zhang et. al. (2017), observou a influência da história familiar de diabetes em parentes de primeiro grau no desenvolvimento dessa patologia em adultos, encontrando alta taxa de conversão

de não-diabéticos para diabéticos em indivíduos com história familiar de DM2, sendo que, neste grupo, esta se manifestou em idades mais jovens.

Em relação à história familiar de hipertensão arterial, observou-se neste estudo associação com resistência insulínica em adolescentes do sexo masculino com excesso de peso. Estes achados corroboram com o estudo de Jardim et. al. (2015), que encontrou aumento dos níveis plasmáticos de insulina e de HOMA-IR para indivíduos jovens com predisposição hereditária para a hipertensão arterial.

Apesar de não terem sido encontrados outros trabalhos que investigaram a associação entre a história familiar de hipertensão e a presença de resistência à insulina e diabetes, a relação entre estas patologias é conhecida. Dados da Sociedade Brasileira de Diabetes (2017) apontam que a hipertensão arterial é 2,4 vezes mais frequente nos indivíduos com diabetes, chegando a ser 3,8 vezes maior nos indivíduos com menos de 44 anos de idade.

Estudo realizado por Rodrigues et. al. (2015) encontrou maior número de hipertensos entre os diabéticos. Já Morais et. al. (2016), ao investigarem a relação da resistência insulínica com a hipertensão arterial, constataram que adolescentes com índice HOMA-IR alterado possuem duas vezes mais chances de apresentar alteração na pressão arterial. Da mesma forma, estudo realizado por Leal et. al. (2016) verificou aumento das medianas de pressão arterial sistólica ($p=0,023$) à medida que os valores do HOMA-IR elevavam.

Neste estudo encontrou-se, ainda, maior prevalência de história familiar de DM e HA em parentes de primeiro grau nos adolescentes com acúmulo excessivo de gordura corporal, o que pode ser explicado pela influência do ambiente familiar favorável ao desenvolvimento de comportamentos que levam ao ganho de peso corporal.

Estudos confirmam que o ambiente familiar é determinante para o desenvolvimento e manutenção dos comportamentos alimentares saudáveis nessa faixa etária, uma vez que o padrão alimentar praticado no ambiente familiar influencia na postura do adolescente frente a sua saúde (CARDOSO et. al., 2015; KRAL, RAUH, 2010).

Embora os estudos supracitados confirmem a importância da história familiar de diabetes e de hipertensão no desenvolvimento da DM e RI, bem como ratificam a relação entre os componentes da síndrome metabólica com a resistência à insulina, estudos que determinem a influência do fator hereditário no surgimento da resistência à insulina e do diabetes mellitus, sobretudo longitudinais, nos adolescentes, são escassos.

Isto dificulta a identificação dos indivíduos com risco aumentado para o desenvolvimento destas patologias, além de impossibilitar a realização de intervenções para alterar fatores de risco modificáveis e reduzir a prevalência destas doenças, levando ao retardo no diagnóstico e aumento no número de complicações.

Devido ao delineamento transversal, este estudo é limitado pela impossibilidade de definir uma relação temporal de causalidade. Outras limitações incluem: a não realização das medidas laboratoriais para confirmar as informações acerca da história familiar referidas pelos pais ou responsáveis pelos adolescentes, a falta de avaliação mais completa da composição corporal destes adolescentes, como o uso de dobras cutâneas ou bioimpedância, a falta de avaliação dos seus hábitos alimentares, nível de atividade física e medida de maturação puberal.

Outrossim, mesmo o índice HOMA-IR sendo preconizado como o método mais sensível e específico para avaliar sensibilidade insulínica em crianças e adolescentes (BARSEEM, HELWA, 2015), a falta de padronização nos pontos de corte para determinar a RI por este índice entre os adolescentes brasileiros deve ser considerada como fator limitante na comparação dos resultados encontrados com os apresentados na literatura.

Embora não se possa afirmar que os descendentes de hipertensos e diabéticos, avaliados pelo presente estudo, desenvolverão estas doenças e outros agravos metabólicos relacionados, o estudo contribuiu para melhor entendimento da relação entre a história familiar de diabetes e de hipertensão com RI e DM, em adolescentes brasileiros, mostrando resultados representativos e inéditos na

literatura associados a essa população, abrem-se novas linhas de estudo sobre a temática.

Logo, a Sociedade Brasileira de Diabetes (2017), afirma que, para se obter sucesso no controle do diabetes e da resistência a insulina, é necessário estabelecer e desenvolver novas e mais fortes parcerias entre órgãos governamentais e sociedade civil, para maior corresponsabilidade em ações orientadas para prevenção, detecção e controle destas comorbidades.

Essas novas estratégias devem basear-se nos fatores de risco modificáveis, em especial o excesso de peso, promovendo um estilo de vida saudável e mudanças de hábitos em relação ao consumo de certos alimentos, como bebidas açucaradas, bem como estimular a prática de atividade física (FERNANDES et. al., 2016).

Logo, as estratégias educativas voltadas para a prevenção devem abranger essas múltiplas anormalidades metabólicas, o que, além de evitar o surgimento do diabetes, também teria efeito protetivo nas doenças cardiovasculares, levando a uma redução na mortalidade (SBD, 2017). Nesta perspectiva, a escola surge como espaço privilegiado para promoção destas ações, prioritariamente na população de crianças e adolescentes (FERNANDES et. al., 2016).

8 CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo apontaram adolescentes com história familiar de diabetes, classificados com excesso de peso, apresentaram maior prevalência de diabetes mellitus. Associado a isso, entre as adolescentes com excesso de peso, a história familiar de DM também apresentou associação com resistência insulínica.

No grupo dos adolescentes do sexo masculino com excesso de peso, a história familiar de hipertensão arterial aumentou a chance desse adolescente ter resistência à insulina.

A indicação de que o fator hereditário eleva as chances destes adolescentes terem RI e DM, sugere que medidas de prevenção primária, que considerem a influência genética, bem como a ambiental, devem ser implementadas desde a infância e adolescência.

Recomenda-se, assim, a criação de programas estratégicos de prevenção para os mais vulneráveis a essas doenças, destinados ao controle dos fatores de risco modificáveis, dedicando atenção prioritária ao controle do peso corporal.

Ademais, sugere-se que estudos de longo prazo, com reavaliações periódicas dos parâmetros analisados, sejam realizados, a fim de conhecer o impacto da história familiar de diabetes e de hipertensão arterial em diferentes grupos populacionais.

REFERÊNCIAS

ABBAS, A. K.; FAUSTO, N.; KUMAR, V. **Patologia - Bases Patológicas das Doenças**. Tradução de Fernandes, Patrícia Dias et al. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 1480.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Position statement. **Diabetes Care**. 2015; 38 (Suppl 1):S20-30.

ANDRADE, M.I.S.; OLIVEIRA, J.S.; LEAL, V.S.; LIMA, N.M.S.; COSTA, E.C.; AQUINO, N.B.; LIRA, P.I.C. Identificação dos pontos de corte do índice HOMA-IR em adolescentes: revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**. 2016; 34(2):234-242.

ASSUNÇÃO, S.N.F.; BOA SORTE, N.C.A.; ALVES, C.A.D.; MENDES, P.S.A.; ALVES, C.R.B.; SILVA, L.R. Glucose alteration and insulin resistance in asymptomatic obese children and adolescents. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro: 2018; 94(3):268-272.

BALLONI, A.; LARI, F.; GIOSTRA, F. Evaluation and treatment of hyperglycemia in critically ill patients. **Acta Bio Medica Atenei Parmensis**, 2016; v. 87, n. 3, p. 329-333.

BARBER, T.M.; DIMITRIADIS, G.K.; ANDREOU, A.; FRANKS, S. Polycystic ovary syndrome: insight into pathogenesis and a common association with insulin resistance. **Clinical Medicine**, 2016; v. 16, n. 3, p. 262-266.

BARSEEM, N.F.; HELWA, M.A. Homeostatic model assessment of insulin resistance as a predictor of metabolic syndrome: consequences of obesity in children and adolescents. **Egyptian Pediatric Association Gazette**. 2015; 63:19-24.

BLOCH, K.V.; SZKLO, M.; KUSCHNIR, M.C.; ABREU, G.A.; BARUFALDI, L.A.; KLEIN, C.H. The study of cardiovascular risk in adolescents – ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. **BMC Public Health**. 2015; v.15, n.94, p.1-10.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus**. Brasília, 2013.

CACERES, M.; TERAN, C.G.; RODRIGUEZ, S.; MEDINA, M. Prevalence of insulin resistance and its association with metabolic syndrome criteria among Bolivian children and adolescents with obesity. **BMC Pediatrics**. 2008;8:31.

CARDOSO, S.; SANTOS, O.; NUNES, C.; LOUREIRO, I. Escolhas e hábitos alimentares em adolescentes: associação com padrões alimentares do agregado familiar. **Revista Portuguesa de Saúde pública**. 2015; 3(2):128–136.

CARVALHO, A.C.C.; RIVERA, I.R.; SILVA, M.A.M.; SOUZA, M.G.B. Relação da Obesidade com a Pressão Arterial Elevada em Crianças e Adolescentes. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. 2010; 94: (6) 128-31.

CESARINI, P. R. **Influência do antecedente familiar de diabetes mellitus tipo 1 e tipo 2 sobre índice de massa corpórea, função de células beta, sensibilidade a insulina e presença de auto anticorpos anti-GAD e IA2 em crianças e adolescentes** [tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2001.

CHORIN, E.; HASSIDIM, A.; HARTAL, M.; HAVAKUK, O.; FLINT, N.; ZIV-BARAN, T. et al. Trends in adolescents obesity and the association between BMI and blood pressure: a cross-sectional study in 714,922 healthy teenagers. **American Journal of Hypertension**. 2015; 28(9):1157-63.

CHURCH, T. J.; HAINES, S. T. Treatment approach to patients with severe insulin resistance. **Clinical Diabetes**. 2016; v. 34, n. 2, p. 97-104.

COPELAND, K.C.; ZEITLER, P.; GEFFNER, M.; GUANDALINI, C.; HIGGINS, J.; HIRST, K. et.al. Characteristics of adolescents and youth with recent-onset type 2 diabetes: the TODAY cohort at baseline. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**. 2011; v. 96, n. 1, p. 159-167.

CZECH, M.P.; CORVERA, S. Signaling mechanisms that regulate glucose transport. **Journal of Biological Chemistry**. 1999; 274(4):1865-8.

DEFRONZO, R. A.; TRIPATHY, D. Skeletal muscle insulin resistance is the primary defect in type 2 diabetes. **Diabetes care**. 2009; v. 32, n. suppl 2, p. S157-S163.

DESPRES, J.P. Obesidade abdominal e doença cardiovascular: a inflamação é o elo perdido?. **Jornal of Cardiology**. 2012 nov-dez; 28 (6): 642-52.

DE ONIS, M.; ONYANGO, A.W.; BORGHI, E.; SIYAM, A.; NISHIDA, C.; SIEKMANN, J.J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**. 2007; 85 (9): 660-7.

FARIA, E. R. FARIA, F.R.; FRANCESCHINI, S.C.C.; PELUZIO, M.C.G.; SANT'ANA, L.F.R.; NOVAES, J.F.; RIBEIRO, S.M.R.; RIBEIRO, A.Q.; PRIORE, S.E. Resistência à insulina e componentes da síndrome metabólica, análise por

sexo e por fase da adolescência. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**. 2014; v. 58, n. 6, p. 610-8.

FERNANDES, J.R.; OGURTSOVA, K.; LINNENKAMP, U.; GUARIGUATA, L.; SEURING, T.; ZHANG, P.; CAVAN, D.; MAKAROFF, L. IDF Diabetes Atlas estimates of 2014 global health expenditures on diabetes. **Diabetes research and clinical practice**. 2016; v. 117, p. 48-54.

FERNÁNDEZ, P. G.; RODE, E. C.; GIL, M. A. O. Insulin resistance and family history of diabetes in obese children and with and without acanthosis nigricans. **Revista Cubana de Endocrinología**. 2011; v. 22, n. 3, p. 210-224.

FLOR, L.S.; CAMPOS, M.R.; OLIVEIRA, A.F.; SCHRAMM, J.M.A. Diabetes burden in Brazil: fraction attributable to overweight, obesity, and excess weight. **Revista de Saúde Pública**, 2015; 49:29.

FRANKLIN, T.A.F.; CARDOSO, L.K.B.; VEIGA, L.D.B.; NERY, A.A.; CASOTTI, C.A. Comportamentos de Risco a Saúde em Adolescentes Residentes em Município de Pequeno Porte. **Revista Cuidado é Fundamental**. 2018; jul./set.; 10(3):704-710.

GALVÃO, R.; PLAVNIK, F.L.; RIBEIRO, F.F.; AJZEN, S.A.; CHRISTOFALO, D.M.J.; KOHLMANN JR, O. Efeitos de diferentes graus de sensibilidade à insulina na função endotelial de pacientes obesos. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. 2012; v. 98, n.1, p. 45-51.

GOBATO, A. O.; VASQUES, A.C.; ZAMBON, M.P.; BARROS FILHO, A.A.; HESSEL, G. Síndrome metabólica e resistência à insulina em adolescentes obesos. **Revista Paulista de Pediatria**. 2014; v. 32, n. 1, p. 55-62.

HANNON, T.S.; JANOSKY, J.; ARSLANIAN, S.A. Longitudinal study of physiologic insulin resistance and metabolic changes of puberty. **Pediatric Research**. 2006; 60(6):759-63.

HOLLAND, W. L.; BIKMAN, B.T.; WANG, L.P.; YUGUANG, G.; SARGENT, K.M.; BULCHAND, S.; et. al. Lipid-induced insulin resistance mediated by the proinflammatory receptor TLR4 requires saturated fatty acid–induced ceramide biosynthesis in mice. **The Journal of clinical investigation**, 2011; v. 121, n. 5, p. 1858-1870.

HONG, Y.; PEDERSEN, N.L.; BRISMAR, K.; DE FAIRE, U. Genetic and environmental architecture of the features of the insulin-resistance syndrome. **American journal of human genetics**, 1997; v. 60, n. 1, p. 143.

HYTTINEN, V.; KAPRIO, J.; KINNUNEN, L.; KOSKENVUO, M.; TUOMILEHTO, J. Genetic liability of type diabetes and the onset age among 22650 young Finnish twin pairs. **Diabetes**. 2003; 52:1052-10.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – POF**. Rio de Janeiro, 2010.

IKEOKA, D.; MADER, K.; PIEBER, T. R. Adipose tissue, inflammation and cardiovascular disease. **Revista da Associação Médica Brasileira**. 2010; v.56, n.1, p. 116-121.

JARDIM, T. S. V. MOREIRA, H.G.;ALMEIDA, E.C.; NAZARENO, L.S.; SOUSA, A.L.L.; SOUZA, W.S.B.; RIBEIRO, L.; JARDIM, P.C.V.B. Influência da hereditariedade em marcadores de risco para hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**. 2015; v. 22, n. 2, p. 65-71.

JESCHKE, M. G.; BOEHNING, D. Endoplasmic reticulum stress and insulin resistance post-trauma: similarities to type 2 diabetes. **Journal of cellular and molecular medicine**, 2012; v. 16, n. 3, p. 437-444.

KHARROUBI, A.T.; DARWISH, H.M. Diabetes mellitus: The epidemic of the century. **World Journal Diabetes**. 2015 Jun 25; 6(6): 850–867.

KURTOGLU, S. HATIPOGLU, N.; MAZICIOGLU, M.; KENDIRICI, M.; KESKIN, M.; KONDOLOT, M. Insulin Resistance in Obese Children and Adolescents: HOMA–IR Cut– Off Levels in the Prepubertal and Pubertal Periods. **Journal of clinical Research in Pediatric Endocrinology**, 2010; v. 2, n. 3, p. 100.

KRAL, T. V. E. RAUH, E. M. Eating behaviors of children in the context of their family environment. **Physiology & Behavior**. v. 100, n. 5, p. 567-573, 2010.

LAVRADOR, M. S. F. ABBES ,P.T.; ESCRIVÃO, M.A.; TADDEI, J.A. Cardiovascular risks in adolescents with different degrees of obesity. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 2011; v. 96, n. 3, p. 205-211.

LEAL, J. D. V.; MOURA, T.N.B.; CARVALHO, V.N.; SILVA, A.R.V.; SOUSA, A.F.; LIMA, L.H.O. Perfil clínico e metabólico e sua relação com resistência à insulina entre escolares. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**. 2016; v. 17, n. 3, p. 393-400.

LÊ, K. A.; ALDERETE, T.L.; HASSON, R.E.; ADAM, T.C.; KIM, J.S.; BEALE, E. et.al. Subcutaneous adipose tissue macrophage infiltration is associated with hepatic and visceral fat deposition, hyperinsulinemia, and stimulation of NF- κ B stress pathway. **Diabetes**. 2011; v. 60, n. 11, p. 2802-2809.

LIN, H. V.; REN, H.; SAMUEL, V. T.; LEE, H.Y.; LU, T. Y.; SHULMAN, G.I.; ACCILI, D. Diabetes in mice with selective impairment of insulin action in Glut4-expressing tissues. **Diabetes**. 2011; v. 60, n. 3, p. 700-709.

MARCADENTI, A.; OLIVEIRA, V.G.; BERTONI, V.M.; WITTKKE, E.; DOURADO, L.P.; SOUZA, R.B.; PINTO, T.M.; PIMENTEL FILHO, P.; LEIVAS, J.A.L.S. Resistência à insulina e indicadores antropométricos em pacientes com síndrome coronariana aguda. **Revista Brasileira de Cardiologia**. 2013; v. 26, n. 4, p. 259-266.

MAYER-DAVIS, E. J.; LAWRENCE, J.M.; DABELEA, D.; DIVERS, J.; ISOM, S.; DOLAN, L. ET al. Incidence trends of type 1 and type 2 diabetes among youths, 2002-2012. **The new England Journal of Medicine**. 2017; v. 376, n. 15, p. 1419-1429.

MORAIS, P. R. S.; SOUSA, A.L.L.; JARDIM, T.S.V.; NASCENTE, F.M.N.; MENDONÇA, K.L.; POVOA, T.I.R. et. al. Correlação da Resistência à Insulina e Medidas Antropométricas com Pressão Arterial de Adolescentes. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 2016; v. 2, n. 3, p. 100-106.

MOURA, I.H.; VIEIRA, E.E.; SILVA, G.R.; CARVALHO, R.B.; SILVA, A.R. Prevalência de hipertensão arterial e seus fatores de risco em adolescents. **Acta Paulista de Enfermagem**. 2015; 28(1):81-6.

OLIVEIRA-CAMPOS, M.; NUNES, M.L.; MADEIRA, F.C.; SANTOS, M.G.; BREGMANN, S.R.; MALTA, D.C.; GIATTI, L.; BARRETO, S.M. Sexual behavior among Brazilian adolescents, National adolescent school-based Health Survey (PeNSE 2012). **Revista Brasileira de Epidemiologia**. 2014; v. 17, p. 116-130.

PAULINO, M. T.; MALDONADO R. R. Diabetes mellitus e resistência à insulina. **Interciência e Sociedade**. 2014; v. 3 n. 2.

PESSIN, J.E.; SALTIEL, A.R. Signaling pathways in insulin action: molecular targets of insulin resistance. **Journal of Clinical Investigation**. 2000;106(2)165-9.

RAMACHANDRAN, A. SNEHALATHA, C.; YAMUNA, A.; MURUGESAN, N.; NARAYAN, K.M. Insulin resistance and clustering of cardiometabolic risk factors in urban teenagers in southern India. **Diabetes care**. 2007; v. 30, n. 7, p. 1828-1833.

RAO, P.V. Type 2 diabetes in children: clinical aspects and risk factors. **Indian Journal of Endocrinology and Metabolism**. 2015; v 19 (Suppl 1):p. 47-50.

RODRIGUES, C.N.; CÂNDIDO, F.G.; ALFENAS, R.C.G.; HERMSDORFF, H.H.M. Resistência à insulina e diabetes tipo 2: uma análise transversal em um programa de intervenção nutricional. **Revista de Atenção à Saúde**, 2015; v. 13, n. 46, p.11-22.

ROMUALDO, M. C.; DE NÓBREGA; F.J.; ESCRIVÃO, M. A. Insulin resistance in obese children and adolescents. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, 2014; v. 90, n. 6, p. 600-607.

ROSEMBLOOM, A.; JOE, J.; YOUNG, R.; WINTER, W. Emerging epidemic of type 2 diabetes in youth. **Diabetes Care**. 1999; v. 22, n. 2, p. 345-354.

ROSINI, N.; MOURA, S.A.Z.O.; ROSINI, R.D.; MACHADO, M.J.; DA SILVA, E.L. Síndrome Metabólica e Importância das Variáveis Associadas em Crianças e Adolescentes de Guabiruba - SC, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. 2015; v. 105, n. 1, p. 37-44.

SANTOS, S. H. S.; ANDRADE, J. M. O. Angiotensin 1-7: a peptide for preventing and treating metabolic syndrome. **Peptides**. 2014; v. 59, p. 34-41.

SERRANO, H. M. CARVALHO, G.Q.; PEREIRA, P.F.; PELUZIO, M.D.O.C.; FRANCESCHINI, S.D.O.C.; PRIORE, S.E. Body composition, biochemical and clinical changes of adolescents with excessive adiposity. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. 2010; v. 95, p. 464-472.

SILVA, A.O.B.; OLIVEIRA, A.M.C.; SILVA, C.M.P.; OLIVEIRA, D.D.J.; CARRIAS, D.T.S.; RODRIGUES, H.A. et.al. Relação da alimentação com surgimento precoce da obesidade e diabetes mellitus tipo 2 em crianças e adolescentes. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**. 2018; vol.18, p. 3-6.

SILVA, T.L.N.; KLEIN, C.H.; SOUZA, A.M.; BARUFALDI, L.A.; ABREU, G.A.; KUSCHNIR, M.C.C.; VASCONCELLOS, M.T.L.; BLOCH, K.V. Participação no Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes - ERICA. **Revista de Saúde Pública**. 2016; v.50, supl.1, 3s.

SINGH, Y. GARG, M.K.; TANDON, N.; MARWAHA, R.K. A study of insulin resistance by HOMA-IR and its cut-off value to identify metabolic syndrome in urban Indian adolescents. **Journal Of Clinical Research In Pediatric Endocrinology**. 2013; v. 5, n. 4, p. 245-251.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018** / Organização José Egídio Paulo de Oliveira, Renan Magalhães Montenegro Junior, Sérgio Vencio. -- São Paulo: Editora Clannad, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2015-2016). Análise dos Marcadores de Resistência à Insulina na Clínica Diária**. Adolfo Milech...[et. al.]; organização José Egídio Paulo de Oliveira, Sérgio Vencio - São Paulo: A.C. Farmacêutica, 2016.

SOLTANI, Z.; WASHCO, V.; MORSE, S.; REISIN, E. The impacts of obesity on the cardiovascular and renal systems: cascade of events and therapeutic approaches. **Current hypertension reports**. fev. 2015; v. 17, n. 2, p. 7.

STAIANO, A. E.; GUPTA, A. K.; KATZMARZYK, P. T. Cardiometabolic risk factors and fat distribution in children and adolescents. **Jornal de Pediatria**. 2014; v.164, n. 3, p. 560-565.

TORRANCE, B.; MCGUIRE, K.A.; LEWANCZUK, R.; MCGAVOCK, J. Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. **Vascular Health and Risk Management**. 2007; v.3, n. 1, p. 139-149.

VAN, D. S.; BEULENS, J.W.; VAN DER SCHOUW, Y.T.; GROBBEE, D.E.; NEAL, B. The global burden of diabetes and its complications: an emerging pandemic. **The European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation**. London, 2010; v. 17, Suppl 1, p. S3-8.

VARGAS, D.M.; DE ANDRADE, B.B.; BORK, B. Perfil clínico e epidemiológico de crianças e adolescentes com diabetes mellitus 1 atendidos na atenção secundária em Blumenau –SC. **Arquivos Catarinenses de Medicina**. 2016 jul-set; 45(3):58-70.

VASCONCELLOS, M.T.L.; SILVA, P.L.N.; SZKLO, M.; KUSCHNIR, M.C.C.; KLEIN, C.H.; ABREU, G.A.; BARUFALDI, L.A.; BLOCH, K.V. Desenho da amostra do Estudo do Risco Cardiovascular em Adolescentes (ERICA). **Caderno de Saúde Pública**. 2015; v. 31, n.5, p.921-930.

VÁZQUEZ-JIMÉNEZ, J. G.; ROURA-GUIBERNA, U.M.; JIMENEZ-MENA, L.R.; OLIVARES-REYES, J.A. El papel de los ácidos grasos libres en la resistencia a la insulina. **Gaceta medica de Mexico**. 2017; v. 153, n. 7, p. 852-863.

VILORIA, O. R. P.; STEPENKA, V. Prevalencia de prediabetes en adolescentes. relación con obesidad e historia familiar de diabetes mellitus. **Medicina Interna (Caracas)**. 2010; v. 26, n. 3, p. 182-193.

VIVEIROS, A.S.B.; BORGES, M.; MARTINS, R. Estudo LIDIA: risco de diabetes mellitus tipo 2 numa população rural dos Açores. **Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo**. 2015; 10:124.

WEIRES, M.B.; TAUSCH, B.; HAUG, P.J.; EDWARDS, C.Q.; WETTER, T.; CANNON-ALBRIGHT, L.A. Familiaridade do diabetes mellitus. **Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes**.2007; v. 115, n. 10, p. 634-640.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Cardiovascular disease. A global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis** [Internet]. Geneva: WHO; 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Nutrition in adolescence – Issues and challenges for the health sector: issues in adolescent health and development**. 2005. 115p.

ZHANG, Y.; LUK, A.O.Y.; CHOW, E.; KO, G.T.C.; CHAN, M.H.M.; NG, M. et.al. High risk of conversion to diabetes in first-degree relatives of individuals with young-onset type 2 diabetes: a 12-year follow-up analysis. **Diabetic Medicine**. 2011; v. 34, p. 1701-1709.

ZHOU, M.-S.; SCHULMAN, I. H.; ZENG, Q. Link between the renin-angiotensin system and insulin resistance: implications for cardiovascular disease. **Vascular medicine**. London, England, out. 2012; v. 17, n. 5, p. 330–41.

Município/Estado: _____/_____

Escola: _____

Turma: _____

Código: _____

ANEXOS**ANEXO A****Termo de Assentimento**

A pesquisa **Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes – ERICA** será realizada com adolescentes de todo o Brasil. O principal objetivo do estudo é saber quantos adolescentes têm alterações do açúcar ou das gorduras no sangue, excesso de peso ou pressão arterial elevada e assim avaliar algumas condições de saúde importantes na população de estudo. A compreensão dos problemas de saúde investigados nesta pesquisa pode auxiliar a prevenção de doenças na população geral do Brasil. O ERICA está sendo coordenado pelo Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (IESC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), conta com a participação de várias instituições de pesquisa e ensino do país e está sob a coordenação geral do Prof. Dr. Moysés Szklo.

Nesta pesquisa, serão realizadas medidas de peso, circunferência da cintura, altura e pressão arterial, além de exames de sangue para avaliar colesterol (total, triglicédeos e HDL), glicose (açúcar), insulina e hemoglobina glicada. Uma parte da amostra de sangue será armazenada para possíveis futuras análises de: marcadores anti-inflamatórios, hormonais, micronutrientes e xenobióticos (substâncias não produzidas no nosso organismo) na dependência de disponibilidade de recursos e dos resultados do estudo.

O adolescente que participar do estudo também responderá a um questionário sobre hábitos de vida, tais como alimentação, prática de atividade física, tabagismo e sobre participação no mercado de trabalho. Essa entrevista levará cerca de trinta minutos. Precisaremos também da participação do responsável, que deverá responder a um questionário sobre o histórico de doenças na família, assim como dados de infância do adolescente. As informações contidas neste Termo de Assentimento estão de acordo com as normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Ministério da Saúde. Em caso de dúvidas, entrar em contato com o pesquisador responsável na sua cidade ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP):

Nome do pesquisador responsável: _____

Telefone: _____

CEP do Centro Coordenador:
IESC/UFRJAv. Brigadeiro Trompowsky-s/nº-
Pça da Prefeitura, Ilha do Fundão,
Rio de Janeiro. Tel: (21) 2598-9276

CEP Local

Todas as informações que serão obtidas são confidenciais, ou seja, o nome do adolescente não aparecerá em nenhuma análise. Os resultados das avaliações de peso, pressão arterial e exames laboratoriais estarão disponíveis para o adolescente e seu responsável. Se for detectada alguma alteração que necessite de avaliação e acompanhamento médico, o adolescente e seu responsável serão informados e receberão um encaminhamento para uma Unidade de Saúde da cidade, que estará a par do estudo e preparada para recebê-los.

Não há despesas pessoais para o adolescente que participar da pesquisa. Também não haverá compensação financeira relacionada à participação. Os dados coletados nesta pesquisa serão utilizados especificamente para este estudo e para artigos relacionados à própria pesquisa, não podendo ser utilizados para nenhuma outra pesquisa de outra ordem sem seu consentimento.

É garantida a liberdade de não querer participar da pesquisa, parcialmente ou integralmente. A recusa não causará nenhum prejuízo na relação com os pesquisadores ou com a escola.

Para o adolescente:

Você entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto aos objetivos da pesquisa? Sim Não

Você entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto a como será a participação dos adolescentes na pesquisa? Sim Não

Você concorda em participar da pesquisa respondendo ao questionário e fazendo avaliação de peso, altura, cintura e pressão arterial? Sim Não

Confirmo ter recebido cópia assinada deste Termo de Assentimento.

Data: ____ de _____ de 20 ____.

Nome do **adolescente**: _____

Assinatura do **adolescente**: _____

Município/Estado: _____/_____

Escola: _____

Turma: _____

Código: _____

ANEXO B



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

A pesquisa **Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes – ERICA** será realizada com adolescentes de todo o Brasil. O principal objetivo do estudo é saber quantos adolescentes têm alterações do açúcar ou das gorduras no sangue, excesso de peso ou pressão arterial elevada e, assim, avaliar algumas condições de saúde importantes na população de estudo. A compreensão dos problemas de saúde investigados nesta pesquisa pode auxiliar a prevenção de doenças na população geral do Brasil. O ERICA está sendo coordenado pelo Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (IESC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), conta com a participação de várias instituições de pesquisa e ensino do país e está sob a coordenação geral do Prof. Dr. Moysés Szklo.

Nesta pesquisa, serão realizadas medidas de peso, circunferência da cintura, altura e pressão arterial, além de exames de sangue para avaliar colesterol (total, triglicerídeos e HDL), glicose (açúcar), insulina e hemoglobina glicada. Uma parte da amostra de sangue será armazenada para possíveis futuras análises de: marcadores anti-inflamatórios, infecciosos, hormonais, tumorais, micronutrientes (vitaminas, minerais e outros) e xenobióticos (substâncias não produzidas no nosso organismo) na dependência de disponibilidade de recursos adicionais para complementar as informações obtidas.

O adolescente que participar do estudo também responderá a um questionário sobre hábitos de vida, tais como alimentação, prática de atividade física, tabagismo e sobre participação no mercado de trabalho. Essa entrevista levará cerca de trinta minutos. Precisaremos também da participação do responsável, que deverá responder a um questionário sobre o histórico de doenças na família, assim como dados de infância do adolescente. As informações contidas neste Termo de Consentimento estão de acordo com as normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Ministério da Saúde. Em caso de dúvidas, entrar em contato com o pesquisador responsável na sua cidade ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP):

Todas as informações que serão obtidas são confidenciais, ou seja, o nome do adolescente não aparecerá em nenhuma análise. Os resultados das avaliações de peso, pressão arterial e exames laboratoriais estarão disponíveis para o adolescente e seu responsável. Se for detectada alguma alteração que necessite de avaliação e acompanhamento médico, o adolescente e seu responsável serão informados e receberão um encaminhamento para uma Unidade de Saúde da cidade, que estará a par do estudo e preparada para recebê-los.

Não há despesas pessoais para o adolescente que participar da pesquisa. Também não haverá compensação financeira relacionada à participação. Os dados coletados nesta pesquisa serão utilizados especificamente para este estudo e para artigos relacionados à própria pesquisa, não podendo ser utilizados para nenhuma outra pesquisa de outra ordem sem seu consentimento.

É garantida a liberdade de não querer participar da pesquisa, parcialmente ou integralmente. A recusa não causará nenhum prejuízo na relação com os pesquisadores ou com a escola.

Para o adolescente:

Você entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto aos objetivos da pesquisa? Sim Não

Você entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto a como será a participação dos adolescentes na pesquisa? Sim Não

Você concorda em fazer exame de sangue para as análises laboratoriais? Sim Não

Você autoriza o armazenamento do sangue coletado para futuras análises de marcadores biológicos? Sim Não

Gostaria de receber o resultado desses exames? Sim Não

Endereço: _____

Tel.1: _____ Tel.2: _____ Cel: _____

E-mail: _____

Confirmo ter recebido cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Nome do **Adolescente**: _____

Assinatura do **Adolescente**: _____

Para o responsável:

O(a) Sr.(a) entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto aos objetivos da pesquisa? Sim Não

O(a) Sr.(a) entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto a como será a participação do adolescente na pesquisa? Sim Não

O(a) Sr.(a) autoriza a coleta de sangue de seu filho ou adolescente por quem é responsável para análises laboratoriais? Sim Não

O(a) Sr.(a) autoriza o armazenamento do sangue coletado do seu filho ou adolescente por quem é responsável para futuras análises de marcadores biológicos? Sim Não

Gostaria de receber o resultado desses exames?

Endereço: _____ Sim Não

Tel.1: _____ Tel.2: _____ Cel: _____

E-mail: _____

Confirmo ter recebido cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Data: ___ de _____ de 20__.

Nome do **Responsável**: _____

Assinatura do Responsável: _____

Assinatura do **Pesquisador**: _____

Nome do pesquisador responsável: _____

Telefone: _____

CEP do Centro Coordenador:
IESC/UFRJ
Av. Brigadeiro Trompowsky-s/nº-
Pça da Prefeitura, Ilha do Fundão,
Rio de Janeiro. Tel: (21) 2598-9276

CEP Local



6. Até que grau escolar a mãe estudou /está estudando?

1. Não estudou
2. Cursou até três anos do ensino fundamental ou primeiro grau (primário)
3. Cursou mais de três anos do ensino fundamental ou primeiro grau, mas não terminou
4. Terminou o ensino fundamental ou primeiro grau (ginásio)
5. Cursou o ensino médio ou segundo grau (científico), mas não terminou
6. Terminou o ensino médio ou segundo grau (científico)
7. Cursou alguns anos de faculdade, mas não terminou (superior incompleto)
8. Terminou a faculdade (superior completo)
9. Não sei / não lembro / prefiro não responder

7. A mãe do/da estudante trabalha?

1. Fora de casa
2. Em casa, sem considerar os afazeres domésticos
3. Em casa, só com os afazeres domésticos (Do lar)
4. Não trabalha
9. Não sei

8. Qual é a altura da MÃE do/a estudante? _____ metros de altura 1999. Não sei

9. Qual é o peso atual da MÃE do/a estudante? _____ quilos 999. Não sei

Bloco 3: Ocorrência de doenças na FAMÍLIA do/da estudante

10. O médico já disse que os seguintes parentes do/da estudante tem ou tiveram **PRESSÃO ALTA** (hipertensão arterial)?

- Pai 0. Não 1. Sim 9. Não sei
- Mãe 0. Não 1. Sim 9. Não sei
- Irmão ou irmã 0. Não 1. Sim 9. Não sei
- Outro parente 0. Não 1. Sim 9. Não sei

11. O médico já disse que os seguintes parentes do/da estudante tem ou tiveram **PROBLEMAS NO CORAÇÃO** (angina, isquemia, infarto do miocárdio, “problemas” nas coronárias)?

- Pai 0. Não 1. Sim 9. Não sei
- Mãe 0. Não 1. Sim 9. Não sei
- Irmão ou irmã 0. Não 1. Sim 9. Não sei
- Outro parente 0. Não 1. Sim 9. Não sei



12. O médico já disse que os seguintes parentes do/da estudante tem ou tiveram **DERRAME CEREBRAL** (embolia, isquemia ou infarto cerebral, hemorragia cerebral, ataque isquêmico transitório, AVC, AVE)?

Pai 0. Não 1. Sim 9. Não sei
 Mãe 0. Não 1. Sim 9. Não sei
 Irmão ou irmã 0. Não 1. Sim 9. Não sei
 Outro parente 0. Não 1. Sim 9. Não sei

13. O médico já disse que os seguintes parentes do/da estudante tem ou tiveram **DIABETES** (açúcar alto no sangue)?

Pai 0. Não 1. Sim 9. Não sei
 Mãe 0. Não 1. Sim 9. Não sei
 Irmão ou irmã 0. Não 1. Sim 9. Não sei
 Outro parente 0. Não 1. Sim 9. Não sei

14. O médico já disse que os seguintes parentes do/da estudante tem ou tiveram **COLESTEROL AUMENTADO** (gorduras elevadas no sangue)?

Pai 0. Não 1. Sim 9. Não sei
 Mãe 0. Não 1. Sim 9. Não sei
 Irmão ou irmã 0. Não 1. Sim 9. Não sei
 Outro parente 0. Não 1. Sim 9. Não sei

15. Qual é a altura do PAI do/a estudante? _____ metros de altura 1999. Não sei

--	--	--

16. Qual é o peso atual do PAI do/a estudante? _____ quilos 1999. Não sei

--	--	--

Bloco 4: Sobre o nascimento do/da ESTUDANTE

17. Quanto tempo durou a gestação do(a) estudante? _____ meses 1999. Não sei

--	--

18. Qual foi o peso do(a) estudante no nascimento? _____ quilos
 19999. Não sei

--	--	--	--

19. Qual foi o comprimento do(a) estudante ao nascimento? _____ centímetros
 1999. Não sei / não lembro

--	--	--



20. Foi amamentado no peito? 1.Sim 2.Não 9.Não sei / não lembro

21. Por quanto tempo foi amamentado no peito?
Até meses OU Até anos

22. Por quanto tempo foi amamentado só no peito (sem nenhuma complementação como água, chá, leite, papinhas e outros alimentos infantis)?
Até meses OU Até anos

Bloco 5: Sobre a saúde do/da ESTUDANTE

23. Ele(a) tem alguma das doenças a seguir:

Asma / Bronquite	<input type="checkbox"/> 0. Não	<input type="checkbox"/> 1. Sim	<input type="checkbox"/> 9. Não sei	<input type="checkbox"/>
Diabetes	<input type="checkbox"/> 0. Não	<input type="checkbox"/> 1. Sim	<input type="checkbox"/> 9. Não sei	<input type="checkbox"/>
Febre reumática	<input type="checkbox"/> 0. Não	<input type="checkbox"/> 1. Sim	<input type="checkbox"/> 9. Não sei	<input type="checkbox"/>
Problema de coração	<input type="checkbox"/> 0. Não	<input type="checkbox"/> 1. Sim	<input type="checkbox"/> 9. Não sei	<input type="checkbox"/>
Problema renal	<input type="checkbox"/> 0. Não	<input type="checkbox"/> 1. Sim	<input type="checkbox"/> 9. Não sei	<input type="checkbox"/>
Outra doença crônica	<input type="checkbox"/> 0. Não	<input type="checkbox"/> 1. Sim	<input type="checkbox"/> 9. Não sei	Qual? <input type="text"/>

24. Quantas vezes ele(a) foi internado por algum problema de saúde no último ano?
 0 Nenhuma 1 vez 2 vezes 3 ou mais vezes 9. Não sei

25. Quantas vezes ele(a) foi atendido em serviço de emergência por algum problema de saúde no último ano?
 0 Nenhuma 1 vez 2 vezes 3 ou mais vezes 9. Não sei

26. Em que cidade o/a estudante nasceu: _____

27. Em que Estado (UF) o/a estudante nasceu: _____



28. EM UM DIA DE SEMANA COMUM, a que horas o/a estudante costuma DORMIR? Marque com um X a hora correspondente no quadrado. ASSINALE APENAS UMA OPÇÃO:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 6 horas da noite | <input type="checkbox"/> 6 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 7 horas da noite | <input type="checkbox"/> 7 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 8 horas da noite | <input type="checkbox"/> 8 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 9 horas da noite | <input type="checkbox"/> 9 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 10 horas da noite | <input type="checkbox"/> 10 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 11 horas da noite | <input type="checkbox"/> 11 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> Meia noite | <input type="checkbox"/> Meio dia |
| <input type="checkbox"/> 1 hora da manhã | <input type="checkbox"/> 1 hora da tarde |
| <input type="checkbox"/> 2 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 2 horas da tarde |
| <input type="checkbox"/> 3 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 3 horas da tarde |
| <input type="checkbox"/> 4 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 4 horas da tarde |
| <input type="checkbox"/> 5 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 5 horas da tarde |

30. EM UM FIM DE SEMANA, a que horas o/a estudante costuma DORMIR? Marque com um X a hora correspondente no quadrado. ASSINALE APENAS UMA OPÇÃO:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 6 horas da noite | <input type="checkbox"/> 6 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 7 horas da noite | <input type="checkbox"/> 7 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 8 horas da noite | <input type="checkbox"/> 8 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 9 horas da noite | <input type="checkbox"/> 9 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 10 horas da noite | <input type="checkbox"/> 10 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 11 horas da noite | <input type="checkbox"/> 11 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> Meia noite | <input type="checkbox"/> Meio dia |
| <input type="checkbox"/> 1 hora da manhã | <input type="checkbox"/> 1 hora da tarde |
| <input type="checkbox"/> 2 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 2 horas da tarde |
| <input type="checkbox"/> 3 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 3 horas da tarde |
| <input type="checkbox"/> 4 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 4 horas da tarde |
| <input type="checkbox"/> 5 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 5 horas da tarde |

29. EM UM DIA DE SEMANA COMUM, a que horas o/a estudante costuma ACORDAR? Marque com um X a hora correspondente no quadrado. ASSINALE APENAS UMA OPÇÃO:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 4 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 4 horas da tarde |
| <input type="checkbox"/> 5 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 5 horas da tarde |
| <input type="checkbox"/> 6 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 6 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> 7 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 7 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> 8 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 8 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> 9 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 9 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> 10 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 10 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> 11 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 11 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> Meio dia | <input type="checkbox"/> Meia noite |
| <input type="checkbox"/> 1 hora da tarde | <input type="checkbox"/> 1 hora da manhã |
| <input type="checkbox"/> 2 horas da tarde | <input type="checkbox"/> 2 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 3 horas da tarde | <input type="checkbox"/> 3 horas da manhã |

31. EM UM FIM DE SEMANA, a que horas o/a estudante costuma ACORDAR? Marque com um X a hora correspondente no quadrado. ASSINALE APENAS UMA OPÇÃO:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 4 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 4 horas da tarde |
| <input type="checkbox"/> 5 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 5 horas da tarde |
| <input type="checkbox"/> 6 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 6 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> 7 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 7 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> 8 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 8 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> 9 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 9 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> 10 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 10 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> 11 horas da manhã | <input type="checkbox"/> 11 horas da noite |
| <input type="checkbox"/> Meio dia | <input type="checkbox"/> Meia noite |
| <input type="checkbox"/> 1 hora da tarde | <input type="checkbox"/> 1 hora da manhã |
| <input type="checkbox"/> 2 horas da tarde | <input type="checkbox"/> 2 horas da manhã |
| <input type="checkbox"/> 3 horas da tarde | <input type="checkbox"/> 3 horas da manhã |

Fim do Questionário. Muito Obrigada pela sua Participação!

ANEXO D



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
 INSTITUTO DE ESTUDOS DE SAÚDE COLETIVA
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

PARECER N° 01/2009
PROCESSO N° 45/2008

Projeto de pesquisa: Estudo de Risco cardiovascular em adolescentes.

Pesquisador: Moyses Szklo

O Comitê de Ética em Pesquisa, tendo em vista o que dispõe a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, resolveu APROVAR o presente projeto.

Entretanto como o projeto será realizado em vários estados brasileiros solicitamos que em cada estado haja pelo menos um CEP responsável pelo acompanhamento do projeto. Como o projeto deu entrada neste CEP como multicentrico, com código ERICA, cada CEP deverá apreciar com independência.

Informamos que o CEP está à disposição do pesquisador para quaisquer esclarecimento ou orientação que se façam necessários no decorrer da pesquisa.

Lembramos que o pesquisador deverá apresentar relatório da pesquisa no prazo de um ano a partir desta data.

Cidade Universitária, 11 de fevereiro de 2009.



Marisa Palácios
 Coordenadora CEP/NESC

MARISA PALACIOS
Coordenadora
Comitê de Ética em Pesquisa
IESC - UFRJ

ANEXO E

FICHA DE SOLICITAÇÃO DO BANCO DE DADOS DO ERICA

Identificação e informação do projeto

Nome:	Marize Melo dos Santos		
E-mail:	marizesantos@ufpi.edu.br		
Telefone: (DDD)+ nº	(86) 32155863	Ramal:	Celular: (DDD)+ nº (86) 988313310
Instituição:	Universidade Federal do Tocantins		
Função:	<input checked="" type="checkbox"/> Professor <input type="checkbox"/> Aluno de mestrado <input type="checkbox"/> Aluno de doutorado <input type="checkbox"/> Outro: _____		
Nº de Protocolo do Projeto	1502812118	Nº de Identificação do Projeto	170
Título do projeto:	Suscetibilidade genética relacionada a resistência à insulina em adolescentes		

Solicitação dos dados

ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA

ATENÇÃO: Os dados do ERICA são derivados da aplicação de um plano amostral complexo, que compreende estratificação e conglomeração em seus estágios de seleção. Os pesos naturais levam em consideração as probabilidades de seleção dos indivíduos, enquanto que os pesos pós-estratificados calibram a amostra de modo a refletir a distribuição da população de estudantes por sexo e idade em cada um dos estratos formados pelas capitais e regiões do Brasil. Vale lembrar que só é possível fazer inferência para os conjuntos de adolescentes que frequentam as escolas de municípios de mais de 100 mil habitantes no nível das capitais, das regiões geoeconômicas ou nacional. No caso das variáveis obtidas pelas dosagens do sangue a inferência se refere apenas aos estudantes do turno da manhã.

Assinale a(s) opção(ões) de abrangência geográfica desejada de acordo com o seu projeto.

Nacional	<input checked="" type="checkbox"/> Brasil	<input type="checkbox"/> Capitais das 27 UF	
	Regiões do Brasil	<input type="checkbox"/> Região Norte	<input type="checkbox"/> Região Nordeste
Capitais das Regiões		<input type="checkbox"/> Região Sudeste	<input type="checkbox"/> Região Sul
	<input type="checkbox"/> Capitais da Região Norte	<input type="checkbox"/> Capitais da Região Nordeste	<input type="checkbox"/> Capitais da Região Centro-Oeste
	<input type="checkbox"/> Capitais da Região Sudeste	<input type="checkbox"/> Capitais da Região Sul	
	Capitais	<input type="checkbox"/> Belém – PA	<input type="checkbox"/> Boa Vista – RR
<input type="checkbox"/> Manaus – AM		<input type="checkbox"/> Palmas – TO	<input type="checkbox"/> Porto Velho – RO
<input type="checkbox"/> Rio Branco – AC			
<input type="checkbox"/> Aracaju – SE		<input type="checkbox"/> Fortaleza – CE	<input type="checkbox"/> João Pessoa – PB
<input type="checkbox"/> Maceió – AL		<input type="checkbox"/> Natal – RN	<input type="checkbox"/> Recife – PE
<input type="checkbox"/> Salvador – BA		<input type="checkbox"/> São Luís – MA	<input type="checkbox"/> Teresina – PI

	<input type="checkbox"/> Brasília – DF	<input type="checkbox"/> Campo Grande – MS	<input type="checkbox"/> Cuiabá – MT
	<input type="checkbox"/> Goiânia – GO		
	<input type="checkbox"/> Belo Horizonte – MG	<input type="checkbox"/> Rio de Janeiro – RJ	<input type="checkbox"/> São Paulo – SP
	<input type="checkbox"/> Vitória – ES		
	<input type="checkbox"/> Curitiba – PR	<input type="checkbox"/> Florianópolis – SC	<input type="checkbox"/> Porto Alegre – RS
VARIAVEIS			

ATENÇÃO: O ERICA gerou subamostras de acordo com a completude de preenchimento das informações desejadas. Assim, existe uma subamostra referente ao pda completo, às combinações pda e sangue, pda e recordatório, pda e antropometria, pda, antropometria e recordatório, e pda, antropometria e pressão arterial, e, por fim, uma subamostra com todas as informações obtidas em cada segmento da pesquisa. Para cada uma destas subamostras foi criado o arquivo com os pesos naturais correspondentes.

Deste modo, um subconjunto de dados é formado pela combinação de cada bloco de informação: pda; antropometria; pressão arterial; sangue e recordatório. Os critérios para considerar cada bloco como completo foram:

- **PDA:** todas as informações do *questionário do aluno* preenchida, independente do tanner e questionário do responsável.
- **Antropometria:** *peso e estatura* preenchidos, independente da circunferência de cintura.
- **Pressão Arterial:** *mínimo uma aferição de PA válida* entre as três previstas.
- **Sangue:** Realização de no *mínimo um exame* entre os seis previstos (triglicerídeos e/ou colesterol total e/ou HDL e/ou glicemia e/ou insulina e/ou hemoglobina glicada).
- **Recordatório:** preenchimento do recordatório de 24 horas válido.

Portanto, os pesos naturais são diferentes para cada subamostra de dados, enquanto que os pesos pós-estratificação só diferem quando o subconjunto incluir variáveis do sangue, uma vez que estes só se referem aos estudantes da manhã. Portanto, recorda-se mais uma vez que os blocos que incluem as variáveis do sangue só podem ser utilizados para inferência a respeito dos escolares do turno da manhã, de acordo com a abrangência geográfica selecionada.

Assinale as variáveis que estão contempladas no seu projeto.

ATENÇÃO: O banco de dados será entregue sem as informações do código original do aluno no ERICA, nome do aluno e nome da escola.

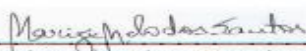
Variáveis permanentes, inclusas no banco, independente do projeto	Estrato geográfico	Rede da escola (Federal / Estadual / Municipal / Privada)
	Região	Turno da turma
	UF	Nº de identificação do aluno
	Município	Sexo
	Região da escola (Rural / Urbana)	Idade
	Tipo de escola (Pública/ Privada)	
<input checked="" type="checkbox"/> 1. PDA	<input type="checkbox"/> Bloco 1 - Aspectos Sociodemográficas (cor de pele, moradia, bens de consumo e escolaridade)	
	<input type="checkbox"/> Bloco 2: Trabalho	
	<input type="checkbox"/> Bloco 3: Atividade Física	
	<input type="checkbox"/> Bloco 4: Alimentação	
	<input type="checkbox"/> Bloco 5: Tabagismo	
	<input type="checkbox"/> Bloco 6: Uso de Bebidas Alcoólicas	

	() Bloco 7: Saúde Reprodutiva	
	() Bloco 8: Saúde Bucal	
	(x) Bloco 9: Morbidade Referida	
	() Bloco 10: Sono	
	() Bloco 11: Ânimo/Disposição	
	() Tanner	
<input checked="" type="checkbox"/> 2. Antropometria	Peso Estatura Percentil de estatura IMC	Z-score-IMC Estado nutricional Circunferência de cintura
<input type="checkbox"/> 3. PA	Pressão Arterial Sistólica (PAS) Pressão Arterial Diastólica (PAD)	Percentil de PAS Percentil de PAD Classificação de PA
<input checked="" type="checkbox"/> 4. Sangue	Triglicerídeos Colesterol total HDL Glicose Insulina	Hemoglobina glicosilada LDL Homa-IR Classificação dos exames bioquímicos
<input type="checkbox"/> 5. Recordatório	Energia Micronutrientes: cálcio, magnésio, manganês, fósforo, ferro sódio, sódio de adição, potássio, cobre, zinco, retinol, tiamina, riboflavina, piridoxina, niacina, vitamina C, linoleico, linoléico, vitamina D, vitamina E, vitamina B12,	selênio, folato, vitamina A e niacina Macronutrientes: proteína, lipídio, carboidrato, fibra, colesterol, gordura saturada, gordura monoinsaturada, gordura poliinsaturada, açúcar total, açúcar de adição e gordura trans
<input type="checkbox"/> 6. Extras	() Classe econômica (ABEP, 2013)	
	() Pré-exame (apenas se solicitou sangue)	
	() Síndrome metabólica (apenas se solicitou antropometria, PA e sangue)	
	() Proteína C reativa	
	Obs.: Foi realizada apenas no AM, DF, CE, PB, RJ e RS.	
<input type="checkbox"/> 7. Especiais	() Vitamina D	
	Obs.: Foi realizada apenas nas amostras plasmáticas que foram armazenadas no DF, CE, RJ e RS.	
	() Adiponectina	
	Obs.: Foi realizada apenas nas amostras plasmáticas que foram armazenadas no DF, CE, RJ e RS.	

SOLICITAÇÃO ESPECIAL		
<input checked="" type="checkbox"/> Bancos complementares	<input checked="" type="checkbox"/> Questionário do responsável	
	<input checked="" type="checkbox"/> Questionário da escola	<input checked="" type="checkbox"/> Banco vinculado ao número de identificação do aluno, segundo a escola a que pertence
		<input type="checkbox"/> Banco à parte, contendo a escola como unidade primária, sem estar vinculado ao aluno
	<input type="checkbox"/> Recordatório com alimentos Obs₁: A formatação deste banco apresenta cada alimento e suas respectivas preparações e quantificações em cada linha por aluno. Obs₂: Este banco será disponibilizado à parte, contendo todos os alimentos consumidos por cada aluno que tiveram o recordatório válido e responderam o questionário do aluno completamente, conforme a abrangência geográfica selecionada à cima.	
Justificativa do uso de algum banco complementar: Irei realizar análise de padrão alimentar e classificação conforme o grau de processamento dos alimentos, para isso é necessário ter acesso aos alimentos consumidos.		
Solicitação extra (variáveis não listadas nesta ficha). Justifique:		
PROGRAMA ESTATÍSTICO		
<p>ATENÇÃO: O ERICA é um estudo seccional com delineamento amostral com seleção em três estágios em 32 estratos geográficos (27 capitais e cinco conjuntos com os demais municípios de mais de 100 mil habitantes de cada macrorregião do país). No primeiro estágio foram selecionadas 1.251 escolas com probabilidades proporcionais ao tamanho. Em cada escola foram selecionadas três combinações de turno (manhã e da tarde) e ano (série), e em cada uma destas combinações foi selecionada uma turma. Todos os alunos elegíveis das turmas selecionadas foram sujeitos da pesquisa, isto é, unidades finais de amostragem.</p> <p>Os pesos amostrais do desenho foram calculados pelo produto dos inversos das probabilidades de inclusão em cada estágio da amostra (pesos naturais) e foram calibrados considerando as projeções do número de adolescentes matriculados em escolas localizadas nos estratos geográficos considerados por sexo e idade (pesos de pós-estratificação).</p> <p>Contudo, para que estes pesos reflitam a probabilidade de seleção e a distribuição da população de escolares por sexo e idade é necessário que o programa de análise estatística seja capaz de gerar as estimativas ponderadas baseado em rotinas especiais para amostras complexas, inclusive de calibração por pós-estratificação.</p> <p>A coordenação central, após algumas revisões e consultorias, recomenda fortemente o uso dos programas Stata (versões 12 ou superior) ou R justamente por demonstrarem capacidade de gerar estimativas complexas e calibradas, de acordo com o projeto do ERICA. Será fornecido um roteiro sumário para análises complexas junto com o banco de dados.</p>		
Formato (extensão) do banco de dados	<input type="checkbox"/> Stata(.dta)	<input checked="" type="checkbox"/> R(.dta)

Declaro que todas as informações solicitadas serão utilizadas exclusivamente para o meu projeto submetido ao ERICA. Fui alertado e concordo com todas as recomendações prestadas neste documento.

Rio de Janeiro, 26 de setembro de 2017.


Assinatura do pesquisador

	
Recebido em: 26/09/2017	Liberação em: 14/05/2018
Abrangência geográfica: Brasil	
Subconjunto de dados:	
<input checked="" type="checkbox"/> 1. PDA <input checked="" type="checkbox"/> 2. Antropometria <input type="checkbox"/> 3. PA <input checked="" type="checkbox"/> 4. Sangue <input type="checkbox"/> 5. Recordatório	
Variável: pda_antrop_sang	
Obs.: <i>Foram incluídos as variáveis do questionário do aluno e da escola.</i>	
Nome do banco: erica170	
 Responsável	

NOTA TÉCNICA:

1 – Foram aplicadas as correções e atualizações a partir dos arquivos enviados em anexo ao banco de dados, caso pretenda trabalhar com as variáveis do bloco de atividade física, álcool, transtorno mental comum ou sono. Ver dicionário das novas variáveis criadas dentro da pasta IMPORTANTE.

2 – Foi incluído o banco de dados contendo as variáveis de referência para a criação do objeto de pós-estratificação no programa estatístico R, conforme orientação do Roteiro para análise de amostra complexa do ERICA.

3 – A perda de informações do questionário do responsável foi elevada (*cerca de 24,9% e variando de acordo com cada questão/variável*) e o uso dessas variáveis deverão ser avaliadas criteriosamente, pois podem influenciar nas análises com o banco ponderado.


Responsável