

Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente

Kellen Cristine Silva

RELAÇÃO ENTRE PERFIL GLICÊMICO DA DIETA, EXCESSO DE PESO E
ADIPOSIDADE EM CRIANÇAS DA CIDADE DE DIAMANTINA-MG.

Belo Horizonte
2011

Kellen Cristine Silva

RELAÇÃO ENTRE PERFIL GLICÊMICO DA DIETA, EXCESSO DE PESO E
ADIPOSIDADE EM CRIANÇAS DA CIDADE DE DIAMANTINA-MG.

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS DA SAÚDE – ÁREA DE
CONCENTRAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E
DO ADOLESCENTE, DA FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS, COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE.

Orientador: Prof. Dr. Joel Alves Lamounier

Belo Horizonte

2011

S586r Silva, Kellen Cristine.
Relação entre perfil glicêmico da dieta, excesso de peso e adiposidade em crianças da cidade de Diamantina – MG [manuscrito]: / Kellen Cristine Silva. - - Belo Horizonte: 2011.
96f.
Orientador: Joel Alves Lamounier.
Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Índice Glicêmico. 2. Carboidratos. 3. Fibras na Dieta. 4. Ganho de Peso. 5. Adiposidade. 6. Acadêmicas. I. Lamounier, Joel Alves. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. III. Título

NLM : WS 130



FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 533
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100
Fone: (31) 3409.9641 FAX: (31) 3409.9640
cpq@medicina.ufmg.br



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de KELLEN CRISTINE SILVA nº de registro 2010662967. Às oito horas, do dia **dezenove de dezembro de dois mil e onze**, reuniu-se na Faculdade de Medicina da UFMG, a Comissão Examinadora de dissertação indicada pelo Colegiado do Programa, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: "**ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA DA DIETA DE CRIANÇAS AOS CINCO ANOS DA CIDADE DE DIAMANTINA-MG**", requisito final para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Joel Alves Lamounier, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares do trabalho final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Prof. Joel Alves Lamounier / Orientador

Instituição: UFSJ

Indicação: aprovado

Profª. Elizabete Adriana Esteves

Instituição: UFVJM

Indicação: aprovada

Profª. Vera Maria Alves Dias

Instituição: UFMG

Indicação: aprovada

Prof. Flávio Diniz Capanema

Instituição: FHEMIG

Indicação: aprovada

Pelas indicações a candidata foi considerada aprovada

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 19 de dezembro de 2011.

Prof. Joel Alves Lamounier / Orientador

Joel Lamounier

Profª. Elizabete Adriana Esteves

Elizabete Esteves

Profª. Vera Maria Alves Dias

Vera Maria Alves Dias

Prof. Flávio Diniz Capanema

Flávio Diniz Capanema

Profa. Ana Cristina Simões e Silva/Coordenadora

Ana Cristina Simões e Silva

Obs.: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador.

Profa. Ana Cristina Simões e Silva
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente
Faculdade de Medicina/UFMG



FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 533
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100
Fone: (031) 3409.9641 FAX: (31) 3489.9640
cpge@medicina.ufmg.br



DECLARAÇÃO

A Comissão Examinadora abaixo assinada, composta pelos Professores Doutores: Joel Alves Lamounier, Elizabeth Adriana Esteves, Vera Maria Alves Dias e Flávio Diniz Capanema aprovou a defesa de dissertação intitulada: "ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA DA DIETA DE CRIANÇAS AOS CINCO ANOS DA CIDADE DE DIAMANTINA-MG" apresentada pela mestrandia **KELLEN CRISTINE SILVA** para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, realizada em 19 de dezembro de 2011.

Prof. Joel Alves Lamounier

Orientador

Profª Elizabeth Adriana Esteves

Profª Vera Maria Alves Dias

Prof. Flávio Diniz Capanema

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: Clélio Campolina Diniz

Vice-reitora: Rocksane de Carvalho Norton

Pró-reitor de Pós-Graduação: Ricardo Santiago Gomez

Pró-reitor de Pesquisa: Renato de Lima Santos

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor: Francisco José Penna

Vice-diretor: Tarcizo Afonso Nunes

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

Coordenadora: Professora Ana Cristina Simões e Silva

Subcoordenador: Professor Eduardo Araújo Oliveira

COLEGIADO

Professora Ana Cristina Simões e Silva

Professor Cássio da Cunha Ibiapina

Professor Eduardo Araújo de Oliveira

Professor Francisco José Penna

Professor Jorge Andrade Pinto

Professora Ivani Novato Silva

Professor Marcos José Burle de Aguiar

Professora Maria Cândida Ferrarez Bouzada Viana

Professora Maria de Lourdes Melo Baeta

Dedico esta dissertação aos meus pais

Agradecimentos

Esta dissertação não seria concluída se não fosse a força e inspiração que Deus me proporcionou durante esses dois anos de trabalho. Meus primeiros agradecimentos são dedicados ao Senhor que nunca me abandonou mesmo que eu achasse que não havia mais o que ser feito.

Agradeço ao meu orientador, professor Joel Alves Lamounier pela prestatividade sempre imediata em tentar solucionar meus problemas, e também pela figura inspiradora que representa, muito simpático e sábio. A todos os professores da pós-graduação que souberam repassar seus conhecimentos para que este trabalho fosse concretizado com o máximo de ciência possível.

Não poderia deixar de agradecer às crianças e suas famílias, por terem permitido a nossa entrada em suas casas e por nos receber com tamanha cordialidade. Obrigada por acreditar que poderíamos estar fazendo alguma coisa importante e ceder as informações necessárias para que este trabalho fosse realizado.

Minhas amigas Sofia e Lidiane, sem vocês teria sido infinitamente mais cansativo. Quando penso nas infundáveis subidas e descidas dos morros pela cidade de Diamantina e das coletas de dados pela manhã, me lembro da alegria com que trabalhávamos. Melhores amigas que vocês eu não poderia ter. Inteligentes e confiantes sempre! Agradeço também às amigas da República Chiquita Bacana e Schirey, vocês foram indiscutivelmente companheiras e compreensivas em todos os momentos que precisei.

Um agradecimento especial à Luciana Neri Nobre, minha amiga e eterna professora, por ter me dado a chance de participar dos seus trabalhos que culminou neste mestrado. Obrigada por me fazer acreditar que era possível, que eu era capaz; pelos exemplos de que ser corretos é sempre o melhor caminho. Vou levar seus ensinamentos para o resto da minha vida.

Meus amigos e familiares agradeço por nunca terem se esquecido de mim, mesmo estando longe estavam sempre torcendo para que eu tivesse sucesso.

Agradeço às minhas irmãs, em especial à Wiviany, que sempre me acolheu em sua casa com muito prazer e hospitalidade. À minha sobrinha, que foi indispensável nessa reta final, com seu carinho e desenhos pra me alegrar.

E, finalmente aos meus pais. Obrigada por sempre acreditarem em mim mesmo não sabendo da dimensão de que se tratava um curso de mestrado. Meu pai pelas

sinceras palavras de conforto fazendo de tudo para que minha vida fosse a menos sofrida possível. Minha mãe pelo esforço inimaginável em diminuir minha angústia, com seus carinhos e exemplos de superação. Sou muito abençoada por ter pais tão especiais como vocês!

“Há, verdadeiramente, duas coisas diferentes:

saber e crer que se sabe.

A ciência consiste em saber;
em crer que se sabe está a ignorância.”

Hipócrates



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO
ADOLESCENTE



APRESENTAÇÃO

A presente dissertação foi estruturada conforme as normas do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, área de concentração em Saúde da Criança e do Adolescente, Resolução 03/2010, de 05 de fevereiro de 2010.

Parte I

Introdução

Revisão da Literatura

Hipótese do estudo

Objetivos

Casuística e Métodos

Parte II

Resultados e Discussão

Artigo 1: Índice de Qualidade da Dieta de crianças e fatores associados

Parte III

Conclusões

Considerações Finais

Parte IV

Apêndices

Anexos

O formato da dissertação segue as normas da Resolução 03/2010, de 05 de fevereiro de 2010- Regulamenta o formato de teses e dissertações do Programa (Anexo 1).

SUMÁRIO

Resumo.....	13
Abstract.....	14
1- Introdução.....	15
1.1 – Referências	17
2- Revisão de literatura.....	22
2.1- Obesidade na infância.....	22
2.1.1- Conceito e Prevalência.....	22
2.1.2 - Fatores de risco.....	23
2.1.3 – Tratamento.....	25
2.2- Índice Glicêmico e Carga Glicêmica.....	27
2.2.1 - Considerações gerais.....	27
2.2.1 - Bases fisiológicas.....	29
2.3.3- Índice glicêmico e Carga glicêmica e excesso de peso na infância.....	32
2.3 – Referências.....	36
3- Hipótese.....	44
4- Objetivos.....	44
4.1- Objetivo geral.....	44
4.2- Objetivos específicos.....	44
5- Casuística e Métodos.....	45
5.1- Sujeitos e desenho.....	45
5.2 - Avaliação antropométrica	46
5.3 - Avaliação dietética.....	47
5.4 - Avaliação socioeconômica.....	49
5.5 – Análise estatística.....	50
5.6 – Aspectos éticos.....	51
5.7 – Referências.....	51
6 - Resultados e discussão.....	54
Artigo 1: Índice glicêmico e Carga glicêmica da dieta como fatores de excesso de peso entre pré-escolares da cidade de Diamantina-MG.	
7- Conclusão.....	79
8- Considerações Finais.....	80
9- Apêndices e Anexos.....	91

RESUMO

Introdução: O excesso de peso no público infantil tem aumentado exponencialmente tornando-se um problema de saúde pública mundial. Estudos observacionais sugerem que dietas com alto índice glicêmico diário (IGD) e alta carga glicêmica diária (CGD) podem aumentar o risco para o desenvolvimento dessa desordem nutricional. **Objetivo:** Descrever e analisar criticamente os estudos publicados que investigaram o IGD e a CGD da dieta de crianças e suas associações com o excesso de peso, bem como pesquisar se estes parâmetros constituem fator de risco para o excesso de peso e adiposidade entre crianças aos cinco anos da cidade de Diamantina. **Métodos:** Foi realizada revisão de literatura entre os anos de 1981 a 2011 em diferentes bases de dados (Lilacs, Pubmed e Scielo), onde foram buscados artigos referentes a este assunto. Trata-se de estudo do tipo transversal aninhado em uma coorte de nascidos entre os anos de 2004 e 2005 na cidade de Diamantina/MG. O excesso de peso foi avaliado pelo índice de massa corporal (IMC) e a adiposidade pelas pregas cutâneas tricipital (PCT) e subescapular (PCSE), considerou-se inadequado os valores maiores que +2 Z-escore. O IGD e a CGD foram avaliados por um questionário de frequência de consumo modificado (QFCM). Utilizou-se a regressão logística de Poisson e o modelo adotado foi o hierarquizado. Nas análises univariadas considerou-se as variáveis que apresentassem $p < 0,2$ como possíveis confundidoras das variáveis de interesse; e nas análises multivariadas considerou-se as variáveis com $p \leq 0,05$ como fatores de risco para o excesso de peso. **Resultados:** Identificou-se na literatura oito estudos observacionais e quatro experimentais envolvendo a investigação da qualidade dos carboidratos da dieta e o risco para o excesso de peso na infância. A prevalência de excesso de peso foi de 17,23% pelo IMC, e elevada adiposidade de 4,76% pela PCT e 7,35% pela PCSE. A média de IGD foi 52,7 ($\pm 4,01$) e CGD 109,0 ($\pm 43,81$), a prevalência de inadequação da dieta foi 28% e 74% respectivamente. Não houve diferença na ingestão de fibras entre os grupos adequado e inadequado tanto para o IGD quanto para a CGD. Após ajustes para potenciais fatores de confundimento o IGD e a CGD não constituíram fator de risco para o excesso de peso na infância. **Conclusão:** Neste estudo não foi observada associação entre o perfil glicêmico da dieta e o risco para o excesso de peso e adiposidade entre crianças aos cinco anos de idade.

Palavras-chave: índice glicêmico, carga glicêmica, carboidratos, fibras, excesso de peso, adiposidade, crianças.

ABSTRACT

Background: Overweight children has grown exponentially becoming a public health problem worldwide. Observational studies suggest that diets with high glycemic index daily (GID) and high glycemic load daily (GLD) may increase the risk for the development of this nutritional disorder. **Objectives:** To describe and critically analyze published studies that investigated IGD and CGD children's diet and its association with overweight, and investigate whether these parameters are risk factors for overweight and adiposity among children age five in the city of Diamantina. **Methods:** A literature review was conducted between the years 1981 to 2011 in different databases (Lilacs, PubMed and Scielo), where articles were sought regarding this matter. It is a cross-sectional study nested in a cohort born between 2004 and 2005 in the city of Diamantina / MG. Overweight was measured by body mass index (BMI) and body fat by triceps skinfold thickness (TSF) and subscapular (SST). The GID and GLD were evaluated by a food frequency questionnaire modified consumer (FFQMC). We used logistic Poisson regression and adopted a hierarchical model. In univariate analysis we considered the variables that presented $p < 0.2$ as a possible confounding variable of interest, and in multivariate analysis considered variables with $p \leq 0.05$ as risk factors for overweight. **Results:** We identified eight observational and four experimental studies in the literature involving quality of carbohydrates diet and risk for overweight in childhood. The prevalence of overweight was 17.23% for the BMI, and high body fat 4.76% by TSF and 7.35% by SST. The average GID was $52.7 (\pm 4.01)$ and GLD was $109.0 (\pm 43.81)$, the prevalence of inadequate diet was 28% and 74% respectively. There was no difference in fiber intake between the groups appropriate and inappropriate for both the GID and for GLD. After adjusting for potential confounders, GID and GLD did not constitute a risk factor for overweight in childhood. **Conclusion:** In this study there was no association between dietary glycemic profile and risk for overweight and adiposity in children at five years old.

Keywords: glycemic index, glycemic load, carbohydrate, fiber, overweight, body fat, child.

1- Introdução

Nos últimos 20 anos o excesso de peso no público infantil tem aumentado exponencialmente tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento tornando-se um problema de saúde pública mundial. Em crianças americanas a prevalência triplicou desde a década de 80 até os dias atuais, atingindo cerca de 34% desta população¹. Os últimos inquéritos epidemiológicos realizados no Brasil anunciam a mesma situação, a prevalência de sobrepeso e obesidade atinge mais de 30% das crianças menores de 5 anos^{2,3}.

Esses dados são preocupantes tendo em vista que uma criança obesa aos seis anos de idade tem 50% de chances de se tornar um adulto obeso, e na adolescência as chances são de 70 a 80%⁴.

Uma série de estudos apontam diferentes fatores de risco para obesidade na infância, entre eles está a obesidade materna⁵⁻¹⁰, pouco tempo de sono^{5,6,7,9}, baixa atividade física e excesso de horas assistindo televisão¹⁰⁻¹⁴, tempo de aleitamento materno exclusivo insuficiente¹², rápido ganho de peso no primeiro ano de vida^{10,12,15}, e alimentação inadequada, como hábito de comer fora de casa^{11,16}, alto consumo de alimentos energéticos^{7,12} e gorduras¹⁰, baixa ingestão de fibras^{12,13} e consumo de bebidas açucaradas¹¹. Assim a obesidade infantil é a expressão fenotípica final resultante da influência de fatores ambientais e comportamentais em indivíduos geneticamente susceptíveis¹⁶.

No Brasil, a mudança dos hábitos alimentares está dentre os fatores mais relevantes apontados como promotores da transição nutricional¹⁷. Este fenômeno epidemiológico caracteriza-se pela diminuição do consumo de cereais, feijão, raízes e tubérculos e pelo aumento da ingestão de produtos industrializados, como biscoitos recheados, salgadinhos, refrigerantes e embutidos, que por sua vez são ricos em açúcares, gorduras e sódio³. A Pesquisa de Orçamentos Familiares realizada em 2009 gerou uma informação importante, o consumo de alimentos processados é maior entre crianças e adolescentes, assim este público merece atenção especial neste processo de transição nutricional³.

Esta mudança no padrão de consumo predis põe a ingestão de dietas ricas em carboidratos refinados, que por sua vez podem ser caracterizadas por alto índice glicêmico (IG) e alta carga glicêmica (CG)¹⁸. Dessa forma alguns autores sugerem que o consumo de dietas de alto IG e CG são responsáveis pelo aumento crescente da

prevalência da obesidade e consequente desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT)^{19,20}

Em linhas gerais o índice glicêmico reflete a qualidade do carboidrato consumido, assim Brand-miller *et al.*²¹ classificaram os alimentos/refeições em baixo, moderado ou elevado IG, segundo o padrão glicose. Dessa forma alimentos de moderado e elevado IG, como biscoitos, pães, cereais refinados, massas e doces constituiriam alimentos de risco para o desenvolvimento da obesidade, enquanto que alimentos de baixo IG como frutas, verduras, feijões e cereais integrais seriam protetores para essa desordem nutricional.

Outro parâmetro utilizado é a carga glicêmica que relaciona tanto a qualidade quanto a quantidade do carboidrato, calculada pela multiplicação do IG do alimento pela quantidade de carboidrato disponível consumido na porção²². A CG tem aplicação mais prática, podendo ser utilizada na prescrição de dietas assim como na seleção dos alimentos, pois pode indicar a resposta glicêmica que um determinado alimento ou dieta pode provocar²².

Grande parte dos estudos observacionais prospectivos com adultos e idosos avaliando a influência da qualidade dos carboidratos da dieta na adiposidade encontrou associação independente entre excesso de peso e alto índice e carga glicêmica da dieta e menor ingestão de fibras²³⁻²⁷, no entanto não são todos que observam essa associação²⁸. Outro indicativo da participação dos carboidratos da dieta no ganho ponderal são os trabalhos que encontraram relação entre IG e CG e regulação da saciedade e do peso corporal²⁹⁻³².

Estudos sobre IG e CG da dieta envolvendo crianças e adolescentes ainda são escassos na literatura visto a dificuldade de obter esses dados, pois depende da presença da mãe ou do cuidador. Comparativamente aos estudos com adultos e idosos, a relação entre IG e CG e excesso de peso entre crianças ainda não estão bem estabelecidos. Algumas pesquisas afirmam que elevada carga glicêmica aumenta o risco de sobrepeso entre crianças e adolescentes^{33,34}, por outro lado outros trabalhos não conseguiram confirmar esta hipótese³⁵⁻³⁹. Em relação à utilização dos carboidratos da dietas para controle da saciedade e ganho de peso entre crianças em ensaios clínicos, os resultados são mais promissores, o número de trabalhos com associação positiva entre ingestão de alimentos de baixo IG e baixos scores de peso são maiores⁴⁰⁻⁴².

O excesso de peso na infância tem sido uma preocupação devido a sua associação com alterações metabólicas como dislipidemia, hipertensão e intolerância à

glicose. Há alguns anos ele era considerado fator de risco para o diabetes mellitus tipo 2 e para doenças cardiovasculares em adultos, e atualmente têm sido também observado no grupo pediátrico⁴³.

Diante do impacto do IG e da CG no desenvolvimento e estabelecimento do excesso de peso, somado ao fato de que os hábitos alimentares são permeados pelo aprendizado materno, tem início na infância e estão associado aos hábitos urbanos de consumo⁴⁴ essa investigação se torna cada vez mais pertinente.

1.1 - Referências

- 1- Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999–2004. *JAMA*. 2006;295(13):1549–55.
- 2- Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, 1990 (INAN). Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição, PNSN, 1989 – Arquivo de Dados da Pesquisa. Brasília: INAN/Ministério da Saúde.
- 3- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009 (POF): Antropometria e análise do estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. 2010.
- 4- Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med* 1997;337:869-73.
- 5- **Agras WS, Hammer LD, McNicholas F, Kraemer HC** . Risk factors for childhood overweight: A prospective study from birth to 9.5 years. [J Pediatrics 2001; 145\(1\):20-5.](#)
- 6- Padez C, Mourão I, Moreira P, Rosado V. Prevalence and risk factors for overweight and obesity in Portuguese children. *Acta Paediatrica* 2005; [94\(11\):1550–57.](#)
- 7- Hui L, Nelson EAS , Yu LM, Li AM, Fok TF. Risk factors for childhood overweight in 6- to 7-y-old Hong Kong children. *International Journal of Obesity* 2003; 27:1411-18.
- 8- [Stettler N](#), [Bovet P](#), [Shamlaye H](#), [Zemel BS](#), [StallingsVA](#), [Paccaud F](#). Prevalence and risk factors for overweight and obesity in children from Seychelles, a country in rapid transition: the importance of early growth. [International Journal of Obesity](#) 2002; 26(2):214-9.

- 9- Reilly JJ , Armstrong J , Dorost AR, Emmett PM, Ness A , Rogers I , Steer C, Sherriff A . Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ* 2005; 1330-7.
- 10- Nguyen VT, Larson DE, Johnson RK, Goran MI. Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents. *Am J Clin Nutr* 1996; 63:507-13.
- 11- Ariza [AJ](#) , Chen [EH](#) , Binns [HJ](#), [Christoffel KK](#). Risk factors for overweight in five- to six-year-old Hispanic-American children: A pilot study. [Journal of Urban Health](#) 2004; **81(1)**:150-61.
- 12- Patrick K, Norman GJ, Calfas KJ, Sallis JF, Zabinski MF, Rupp J, Cella J. **Diet, Physical Activity, and Sedentary Behaviors as Risk Factors for Overweight in Adolescence.** *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004;158:385-90.
- 13- Hanley AJG, Harris SB, Gittelsohn J, Wolever TMS, Saksvig B, Zinman B. Overweight among children and adolescents in a Native Canadian community: prevalence and associated factors. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(3): 693-700.
- 14- Crespo CJ, Smit E, Troiano RP, Bartlett SJ, Macera CA, Andersen RE. Television Watching, Energy Intake, and Obesity in US Children. Results From the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2001;155:360-5.
- 15- [Veugelers PJ](#), Fitzgerald [AL](#). Prevalence of and risk factors for childhood overweight and obesity. *CMAJ* 2005; 173 (13):607-13.
- 16- Mantovani RM, Viana MFS, Cunha SB, Moura LCR, Oliveira JM, Carvalho FF, Castro JC, Silva ACS. Obesidade na infância e adolescência. *Rev Med Minas Gerais* 2008; 18(4 Supl 1):107-18.
- 17- Batista FM, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad. Saúde Pública.* 2003; 19(Sup. 1):181-91.
- 18- Hu FB, Stampfer MJ, Manson GE, Grodstein F, Colditz GA, Speizer FE, Willet WC. Trends in the incidence of coronary heart disease and changes in the lifestyle in woman. *Engl J Med* 2000; 43:530-7
- 19- Ludwig DS. The glycemic index: physiological mechanisms relating to obesity, diabetes and cardiovascular disease. *JAMA* 2002; 287:2414-23.
- 20- Ebbeling CB, Leidig MM, Sinclair KB, Hangen JP, Ludwig DS. A reduced-glycemic load diet in the treatment of adolescent obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157:773-9

- 21- Brand-Miller JC, Foster-Powell K, Colagiuri S. A nova revolução da glicose. Rio de Janeiro: Elsevier; 2003
- 22- Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76(1):5-56.
- 23- Liu S, Willett WC, Manson JE, et al. Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(5):920–7.
- 24- Hare-Bruun H, Flint A, Heitmann BL. Glycemic index and glycemic load in relation to changes in body weight, body fat distribution, and body composition in adult Danes. *Am J Clin Nutr.* 2006;84(4):871–9.
- 25- Koh-Banerjee P, Franz M, Sampson L, et al. Changes in whole-grain, bran, and cereal fiber consumption in relation to 8-yweight gain among men. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(5):1237–45.
- 26- Lau C, Toft U, Tetens I, Richelsen B, Jørgensen T, Borch-Johnsen K, Glümer C. Association between dietary glycemic index, glycemic load, and body mass index in the Inter99 study: is underreporting a problem? *Am J Clin Nutr* 2006;84:641–5.
- 27- Liu S, Willett WC, Manson JE, Hu FB, Rosner B, Colditz G. Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Diabetes Care* 2002; 25:822-8.
- 28- Iqbal SI, Helge JW, Heitmann BL. Do energy density and dietary fiber influence subsequent 5-year weight changes in adult men and women? *Obesity* 2006;14:106–14.
- 29- Ludwig DS, Majzoub JA, Al-Zahrani A, Dallal GE, Blanco I, Roberts SB. High glycemic index foods, overeating, and obesity. *Pediatrics* 1999;103(3):e26
- 30- Pawlak DB, Bryson JM, Denyer GS, Brand-Miller JC. High glycemic index starch promotes hypersecretion of insulin and higher body fat in rats without affecting insulin sensitivity. *J Nutr* 2001;131:99-104.
- 31- Bouché C, Rizkalla SW, Jing L, Vidal H, Veronese A, Pacher N, et al. Five-week, low-glycemic index diet decreases total fat mass and improves plasma lipid profile in moderately overweight nondiabetic men. *Diabetes Care* 2002;25:822-8.

- 32- Pawlak DB, Kushner JA, Ludwig DS. Effects of dietary glycaemic index on adiposity, glucose homeostasis, and plasma lipids in animals. *Lancet* 2004;364:778-85.
- 33- Murakami K, Miyake Y, Sasaki S, Tanaka K, Arakawa M. Dietary glyceimic index and glyceimic load in relation to risk of overweight in Japanese children and adolescents: the Ryukyus Child Health Study. *International Journal of Obesity* 2011; 35:925–36.
- 34- Hui LL, Nelson EAS. Meal glycaemic load of normal-weight and overweight Hong Kong children. *Eur Clin Nutr* 2006; 60: 220-7.
- 35- Scaglioni S, Stival G, Giovannini M. Dietary glyceimic load, overall glyceimic index, and serum insulin concentrations in healthy schoolchildren. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 339-40.
- 36- Davis JN, Alexander KE, Ventura EE, Kelly LA, Lane CJ, Byrd-Williams *et al.* Associations of dietary sugar and glyceimic index with adiposity and insulin dynamics in overweight Latino youth. *Am J Clin Nutr* 2007; 86: 1331-8.
- 37- Buyken AE, Cheng G, Gunther ALB, Liese AD, Remer T, Karaolis-Danckert N. Relation of dietary glyceimic index, glyceimic load, added sugar intake, or fiber intake to the development of body composition between ages 2 and 7 y. *Am J Clin Nutr* 2008; 88: 755-62.
- 38- Nielsen M, Bjornsbo KS, Tetens I, Heitmann BL. Dietary glycaemic index and glycaemic load in Danish children in relation to body fatness. *Br J Nutr* 2005; 94: 992-7.
- 39- Sampaio HAC, Sabry MOD, Matos MRT, Passamai MPB, Passos TU, Rego JMC. Índice Glicêmico de dietas consumidas por escolares com excesso de peso e eutróficos: existe diferença? *Rev Bras Nutr Clin* 2007;22(2):127-32
- 40- Spieth LE, Harnish J D, Lenders CM, Raezer LB, Pereira MA., Hangen SJ, Ludwig DS. A Low–Glyceimic Index Diet in the Treatment of Pediatric Obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2000;154:947-51.
- 41- Warren JM, Henry CJK, Simonite V. Low Glyceimic Index Breakfasts and Reduced Food Intake in Preadolescent Children. *Pediatrics* 2003; 112(5):414-9.
- 42- Ball DS, Keller RK, Moyer-Mileur LJ, Ding YW, Donaldson D, Jackson DW. Prolongation of satiety after low versus moderately high glyceimic index meals in obese adolescents. *Pediatrics* 2003;111:488-94.

43- Styne DM. Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance. *Pediat Clin North Amer* 2001;48:823-53.

44- Rotenberg S, De Vargas S. Práticas alimentares e o cuidado da saúde: da alimentação da criança à alimentação da família. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.* 2004; 4(1):85-94

2- Revisão de Literatura

2.1-Excesso de peso na Infância

2.1.1 Conceito e Prevalência

Pode-se definir a obesidade como o acúmulo de tecido gorduroso localizado ou generalizado, provocado por desequilíbrio nutricional associado ou não a distúrbios genéticos ou endocrinometabólicos¹. A International Obesity Task Force define a condição de sobrepeso para um índice situado na curva de percentil de índice de massa corporal/ idade entre os valores de 85 a 95 para a faixa etária, e a classificação de obesidade corresponde ao valor acima de 95². Também em crianças, o IMC associa-se, de modo significativo, à adiposidade. Em razão da variação do biótipo corporal durante o crescimento, a interpretação difere de acordo com o sexo e a faixa etária³.

Um novo termo para caracterizar o quadro de excesso de peso mundial foi lançado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) frente a crescente epidemia global de excesso de peso e obesidade - "globesidade", e alerta que se medidas imediatas não forem tomadas, milhões vão sofrer de uma série de problemas graves de saúde⁴.

Recente estudo, envolvendo 144 países, empregando as novas metodologias da OMS para detectar a prevalência global e tendência de sobrepeso e obesidade entre pré-escolares revelou dados alarmantes. A prevalência mundial de sobrepeso e obesidade infantil passou de 4,2% em 1990 para 6,7% em 2010, sendo que esta tendência deve chegar a 9,1%, aproximadamente 60 milhões em 2020. Destas, 35 milhões estão nos países latinoamericanos e 92 milhões estão em risco de sobrepeso⁵.

A leitura comparativa dos inquéritos efetuados nos últimos 37 anos em âmbito nacional (Estudo Nacional de Despesas Familiares - ENDEF, 1974/1975⁶; Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição - PNSN, 1989⁷; Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF, 2008-2009⁸), possibilitam inferir declínio da desnutrição e aumento da obesidade em crianças e adultos. Desde o primeiro inquérito, o excesso de peso em crianças de cinco a nove anos passou de 10,9% nos meninos e 8,6% nas meninas para 34,8% e 32% respectivamente.

No Brasil o excesso de peso infantil é muito variável. Dados do Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR), revela prevalências de 21,7%, 17,9%, 18,1%, 27,7% e 13,1% no Nordeste, Centro-oeste, Norte, Sul e Sudeste respectivamente⁹. Em estudo envolvendo as regiões Nordeste e Sudeste, Abrantes, Lamounier e Colosimo avaliaram 2.683

crianças, dentre as que tinham cinco anos o sobrepeso e a obesidade ocorreu em 7,0% e 8,6% nos meninos e 12,3% e 7,3% nas meninas¹⁰.

Monteiro & Matioli¹¹ em estudo com 652 escolares de escolas privadas de primeira a quarta série da cidade de Maringá encontraram prevalências de 21,9% de sobrepeso e de 13,3% obesidade, sendo que as maiores taxas de sobrepeso ocorrem entre meninas e obesidade em meninos.

Pesquisa realizada em cinco cidades de São Paulo com 987 crianças menores de cinco anos relatou ocorrência de obesidade em 6,6% em crianças menores de cinco anos, sendo que não foi verificada diferença entre os sexos¹².

Matos et al., acompanhou 1.056 crianças em Salvador, naquelas com idade entre cinco e seis anos, o excesso de peso atingiu 16,8% delas e foi estatisticamente superior nas meninas¹³.

Estudo do Coração realizado em Belo Horizonte com 1450 estudantes encontrou prevalências de sobrepeso e obesidade de 8,4% e 3,1% respectivamente. A média de IMC entre meninas e meninos foram iguais¹⁴.

Capelli & Koifman desenvolveram pesquisa em uma comunidade indígena em Bom Jesus do Tocantins (Pará) com 104 crianças menores de 10 anos, na qual encontraram prevalência de sobrepeso em 6,7%¹⁵.

Estudo transversal que avaliou 119 crianças menores de cinco anos no ambulatório de pediatria do Hospital Universitário de Brasília e observou prevalência de 6% de excesso de peso¹⁶.

2.1.2- Fatores de risco

Diante do crescimento do excesso de peso na infância, o estudo dos fatores de risco nesta faixa etária se torna cada vez mais necessário, já que a obesidade instalada ainda na infância pode se estender à vida adulta¹⁷ e trazer sérios riscos à saúde como hipertensão arterial, dislipidemias, diabetes mellitus tipo II, arteriosclerose, doenças ortopédicas, esteatose hepática não alcoólica, distúrbios do comportamento alimentar e síndrome plurimetabólica, agravando o risco de morte¹⁸.

A identificação destes fatores na literatura é enorme, no entanto os estudos encontram resultados muito diferentes, visto que cada um investiga fatores específicos. Poucos são os trabalhos que incluem em sua metodologia os diferentes determinantes dessa desordem nutricional, como os socioeconômicos, dietéticos, comportamentais e genéticos. Algumas destas pesquisas estão sumarizadas na tabela 1.

Tabela 1 - Fatores de risco para sobrepeso e obesidade na infância encontrados na literatura, segundo os autores, o tamanho da amostra e o delineamento do estudo.

Autores	Amostra (idade/anos)	Desenho	Fatores
Agras <i>et al.</i> ¹⁹	150 (9,5)	Coorte	Excesso de peso dos pais, baixo interesse dos pais pelo peso dos filhos, “pirraça” por comida, poucas horas de sono.
Padez <i>et al.</i> ²⁰	4511 (7- 9,5)	Transversal	Assistir TV, obesidade dos pais, elevado peso ao nascer.
Hui <i>et al.</i> ²¹	343 (6-7)	Caso- controle	Obesidade dos pais, elevado peso ao nascer, poucas horas de sono, alto consumo de energia, pai fumante.
Stettler <i>et al.</i> ²²	5514 (4,5-17,4)	Transversal	Elevado peso ao nascer e obesidade materna.
Reilly <i>et al.</i> ²³	8234 (7)	Coorte prospectiva	Obesidade dos pais, assistir TV, peso elevado desde o nascimento, poucas horas de sono.
Nguyen <i>et al.</i> ²⁴	70 (4-7)	Transversal	Quantidade de gordura ingerida pela mãe e pelo filho.
Ariza <i>et al.</i> ²⁵	80 (5-6)	Transversal	Acesso livre aos alimentos, ingestão de bebidas adoçadas, assistir TV, comer fora de casa.
Saldiva <i>et al.</i> ¹²	987 (5)	Transversal	Alta renda <i>per capita</i> .
Simon <i>et al.</i> ²⁶	566 (2-6)	Transversal	Idade maior que 4 anos, elevado peso ao nascer, baixo tempo de aleitamento materno, introdução precoce de açúcar, pai obeso.
Vitolo <i>et al.</i> ²⁷	3.957 (1-5)	Transversal	Alta renda per capita, elevado peso ao nascer e ser filho único.
Hanley <i>et al.</i> ²⁸	445 (2-19)	Transversal	Assistir TV e baixo consumo de fibras.
Siqueira <i>et al.</i> ²⁹	86 (5-9)	Transversal	Alta ingestão de energia e refresco artificial açucarado, baixa atividade física.
Silvério <i>et al.</i> ³⁰	146 (7-10)	Transversal	Ingestão de refrigerante e baixa atividade física.

2.1.3- Tratamento

O tratamento convencional fundamenta-se na redução da ingestão calórica, aumento da atividade física, modificação do estilo de vida e envolvimento familiar no processo de mudança, ou seja, a terapêutica se baseia nos fatores de risco modificáveis.

O objetivo inicial é reestabelecer o balanço energético, equilibrando a relação ganho/gasto calórico buscando atingir em longo prazo o percentil 85 de IMC para sexo e idade, nos casos de obesidade. A perda de peso é recomendada para crianças de 2 a 7 anos obesas e com comorbidades, e para as crianças maiores de 7 anos, cujos percentis de IMC para idade e sexo superem 85. A redução de 5 a 10% do peso e a sua manutenção por 2 a 5 anos melhora significativamente a sensibilidade à insulina e, conseqüentemente, a tolerância à glicose, além de outros benefícios³¹. O esquema terapêutico esta representado na figura 1.

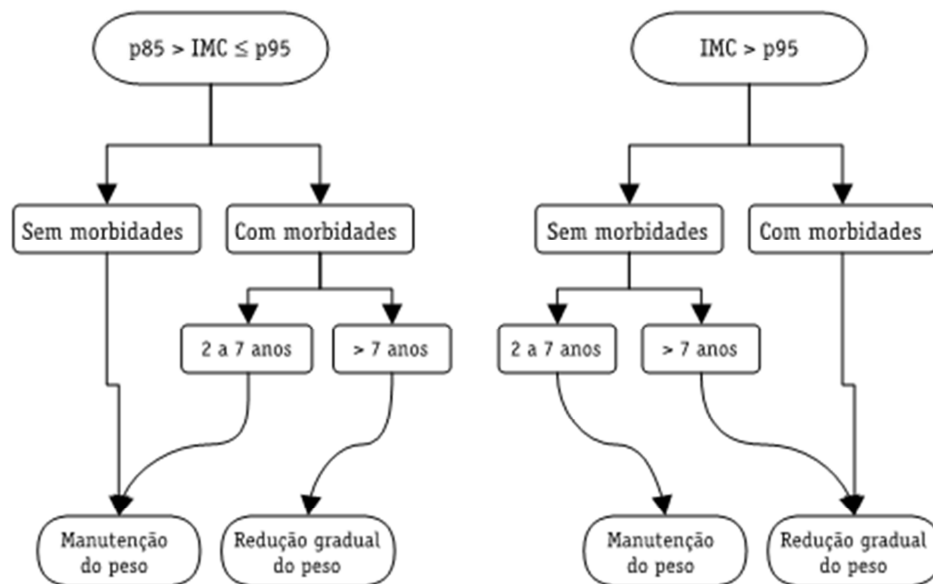


Figura 1: Esquema terapêutico para manejo da obesidade na infância.

Fonte: Prevention and Treatment of Childhood Overweight and Obesity. American Academy of Pediatrics, 2004.

Segundo o *Clinical Practice Guidelines for the Management of Overweight and Obesity in Children and Adolescents*, a atividade física ou efeito térmico da atividade física é o único componente do gasto energético que pode ser alterado por isso a prática de exercícios físicos é recomendada para crianças e adolescentes obesos³².

Para esta situação nutricional não há recomendação específica de horas e intensidade dos exercícios. A principal sugestão é que os exercícios devem ser adaptados para as crianças e os adolescentes obesos, levando-se em conta a habilidade

física do indivíduo e as limitações decorrentes da sua condição nutricional, para o estabelecimento das metas possíveis. Cabe ressaltar que os exercícios físicos recomendados são os de baixo impacto, para poupar as articulações, devendo-se dar preferência aos realizados na água³³. Apesar de não ser uma recomendação específica para o excesso de peso a I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência propõe algumas atividades para crianças e adolescentes para prevenção das doenças cardiovasculares, nesse sentido a obesidade se constitui um desses agravos³⁴. Algumas das recomendações são:

- O tempo de inatividade recreativa deve ser limitado (exemplo < 2 horas de TV/dia, videogames, computador, tempo ao telefone).
- Deve-se utilizar o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), no qual a

atividade física total é avaliada por Equivalentes Metabólicos (METs)/minuto/semana e também é registrado o tempo total sentado. A atividade física diária é considerada como de grau moderado quando corresponde a um gasto energético de 3,3 a 4,0 METs e vigorosa quando superior a 5,5 METs (1 MET = 3,5 ml de consumo de O₂/kg/minuto).

- A recomendação atual é de aproximadamente 30 minutos de atividade física moderada na maior parte dos dias (150 minutos/semana), mas idealmente a criança deve realizar cerca de 60 minutos diários de atividades física moderada.

Bar-Or discutiu aspectos relacionados com obesidade e atividade física, salientando que programas devem estimular a atividade física espontânea, além de avaliar se, no final de um programa de prática desportiva intensa, foi incorporada uma mudança no estilo de vida da criança. A criança deve ser motivada a manter-se ativa e essa prática deve ser incorporada preferencialmente por toda a família³⁵.

Os programas de emagrecimento devem levar em conta a influência da família da criança na escolha dos alimentos. Estudo de longo prazo revela que a manutenção da perda de peso sofre influência da alteração comportamental de toda a família, bem como o apoio dado à criança³⁶.

O tratamento dietético deve focar-se na adequação da ingestão calórica e no suprimento das necessidades nutricionais para a idade. O Gasto Energético Total (GET) estimado é proposto pelas Dietary Reference Intakes (DRIs) que recomenda a utilização de fórmula específica para crianças com sobrepeso e obesidade³⁷. A proporção calórica dos macronutrientes e a ingestão diária dos micronutrientes deve seguir a recomendação para uma alimentação saudável segundo as DRIs. Do total de calorias da dieta, 10% a

30% devem provir de proteínas, 45% a 65%, dos carboidratos e 25% a 35%, das gorduras³⁷.

Além das recomendações energéticas, o perfil da alimentação deve ser modificado. As sugestões estão relacionadas ao aumento do consumo de frutas e vegetais, à diminuição a ingestão de alimentos de alta densidade energética, redução do tamanho das porções servidas e evitar longos períodos sem alimentar.

Durante muito tempo o principal nutriente alvo das dietas de emagrecimento eram os lipídeos. Atualmente, várias evidências apontam o papel dos alimentos de baixo índice glicêmico e carga glicêmica na dietoterapia da obesidade e suas comorbidades³⁸. Esta nova proposta pode ser uma alternativa promissora para o tratamento da obesidade também na infância e na adolescência³⁹.

2.2 - Índice Glicêmico e Carga Glicêmica

2.2.1 – Considerações gerais

O conceito de índice glicêmico foi proposto em 1981 por David Jenkins e colaboradores com o intuito de caracterizar o perfil de absorção dos carboidratos e a resposta metabólica após as refeições. Esta proposta ocorreu após a percepção de que diferentes alimentos com a mesma quantidade de carboidrato produziam respostas glicêmicas diferentes.

O teste para identificação do IG do alimento consiste em sete medidas sequenciais da glicemia capilar em um período de duas horas, após o consumo de uma porção do alimento teste contendo 25 ou 50 gramas de carboidrato disponível (diminuição das fibras do total de carboidrato). Assim o IG é definido pela divisão entre a área formada abaixo da curva de resposta glicêmica do alimento teste pela área formada pelo alimento padrão (pão branco ou glicose)⁴⁰.

Para o mesmo indivíduo, são administrados dois alimentos, o referência e o teste; assim, a sobreposição das áreas sob as curvas glicêmicas indicará o IG do alimento testado. Para a determinação e validação de um IG, aplica-se este procedimento a, no mínimo, oito indivíduos saudáveis e utiliza-se a média, tanto do alimento testado como do alimento referência. Assim o IG reflete a velocidade com que a glicemia é elevada, ou seja, quanto maior for a área formada abaixo da curva de resposta glicêmica, maior será o IG do alimento.

$$\text{IG} = \frac{\text{área sob a curva glicêmica do alimento teste}}{\text{área sob a curva glicêmica do alimento referência}} \times 100$$

O IG de um alimento específico ou de uma refeição é determinado principalmente pela natureza do carboidrato (glicose, frutose e galactose), natureza do amido (amilose, amilopectina, interação amido-nutrientes e amido resistente), cocção e processamento (grau de gelatinização do amido, tamanho da partícula, forma do alimento, estrutura celular) e outros componentes (lipídeos e proteínas, fibra, antinutrientes e ácidos orgânicos)⁴¹. Os alimentos/refeições podem, portanto apresentar diferentes níveis de IG. Assim Brand-miller *et al.*,⁴² classificaram os alimentos/refeições em baixo IG (≤ 55), moderado IG (56 a 69) ou elevado IG (≥ 70), em relação à glicose.

Além do índice glicêmico, a carga glicêmica (CG) também é utilizada para medir o efeito dos alimentos na glicemia, ela reflete o efeito total da dieta e tem se revelado muito útil em estudos epidemiológicos. A CG tem aplicação mais prática, enquanto que para a determinação do IG uma quantidade fixa de carboidrato é ingerida dentro de um tempo pré-determinado, para a CG estes parâmetros não são necessários. Ela é expressa pelo produto entre o índice glicêmico do alimento e o total de carboidratos disponível deste em porcentagem. Assim quanto maior for o IG e a quantidade de carboidrato, maior será seu efeito insulinogênico e, conseqüentemente, maior e mais rápida será a elevação da glicemia⁴³.

As dietas e os alimentos também podem ser classificados quanto a carga glicêmica destes. Dietas com CG inferior ou iguais 80 são consideradas de baixa CG, entre 80 e 120 são moderadas e maior ou igual a 120 são de elevada CG; para os alimentos isoladamente os parâmetros propostos por Brand-Miller *et al.*, são CG baixa menor ou igual a 10, CG moderada entre 11 e 19 e CG elevada maior ou igual a 20. Consideram-se adequadas as dietas e os alimentos de baixa carga glicêmica, pois supõe-se que podem manter os níveis glicêmicos estáveis, prevenindo hiperfagia posterior⁴⁴.

Um alimento pode ter IG moderado/elevado, mas baixa carga glicêmica, o que provocaria uma resposta glicêmica semelhante a de um alimento de baixo IG. Um bom exemplo é o abacaxi, que possui IG igual a 66 (moderado). Uma fatia média de 75 g possui 8,5 g de carboidrato disponível, dessa forma sua CG é baixa, igual a 5,7. Por

isso, a carga glicêmica está diretamente relacionada à quantidade e à qualidade do carboidrato consumido, caso o consumo de abacaxi seja aumentado sua CG glicêmica aumenta progressivamente refletindo no aumento da glicemia, já o IG permanece o mesmo.

Discute-se a utilização destes parâmetros na análise e prescrição de dietas visto que o IG dos alimentos é afetado quando estes são ingeridos juntamente com refeições mistas, composta por alimentos de diferentes IG e composição nutricional distinta. Os principais componentes das dietas que interfeririam nestes resultados são os conteúdos de proteínas e gorduras. As proteínas possuem efeito insulínico, logo refeições com alto teor de este nutriente poderia diminuir o IG da refeição. Wolever atribui este efeito somente à alimentos ricos em albumina, que é uma proteína de digestão lenta⁴⁵. Em relação às gorduras, elas são capazes de retardar o esvaziamento gástrico, diminuindo a velocidade de digestão e absorção dos alimentos, imprimindo também o efeito de diminuição do IG⁴⁶.

Diante destas inferências alguns autores realizaram estudos comparando o IG obtido pelas equações propostas pela FAO/WHO⁴⁷ para o cálculo do IG de refeições mistas e o IG encontrado em testes *in vivo*. Flint *et al.*, afirmam que estas equações preditoras não devem ser usadas para medir o IG de refeições mistas, pois análises de regressão linear mostraram que o efeito glicêmico também sofre influência do conteúdo de proteínas e gorduras e não só dos carboidratos isoladamente⁴⁸. Em contrapartida, Wolever e Jenkins, encontraram resultados diferentes, ou seja, que estas equações são boas preditoras do IG de refeições mistas e alerta que estas avaliações devem ser altamente controladas, pelas condições fisiológicas dos participantes como idade, sexo, gordura corporal e status de tolerância à glicose, bem como variáveis relacionadas ao alimento⁴⁹.

2.2.2- Bases Fisiológicas

Estudos epidemiológicos sugerem que tanto a quantidade como a qualidade dos carboidratos constituiriam importantes fatores preditores do excesso de peso e os estudos clínicos sugerem que o IG e a CG apresentam papel importante na regulação da saciedade e do peso corporal.

Trabalho realizado por Ma *et al.*, investigaram através de questionário de frequência de consumo o IG e a CG da dieta de 572 adultos e idosos saudáveis. Os autores encontraram que as médias de IG e CG diários foram 81,7 e 197,8

respectivamente, sendo que o IMC foi positivamente associado com estes parâmetros. Além desses resultados, as medidas de resposta glicêmica foram associadas à ingestão de diferentes tipos de carboidrato, mas não com a ingestão total deste nutriente⁵⁰.

Estudo transversal utilizando dados do estudo dinamarquês de base populacional, o “*Inter99 Study*”, avaliou a qualidade dos carboidratos das dietas de 6334 sujeitos de 30 a 60 anos, sendo que foram excluídos aqueles participantes que subnotificaram a ingestão. Os resultados mostram que ambos, IG e CG, foram associados ao excesso de peso, tanto em análises univariadas quanto multivariadas⁵¹.

Ensaio clínico investigando a influência da qualidade dos carboidratos da dieta na regulação da saciedade mostram resultados divergentes.

Bouché *et al.*, realizaram um estudo cujo objetivo foi verificar o efeito da ingestão de dietas de alto e baixo IG, durante 5 semanas, no metabolismo de glicose e lipídeos, bem como a massa de gordura corporal, de 11 indivíduos adultos não-diabéticos. Nesse estudo as diferentes refeições foram ingeridas no desjejum e no almoço e não havia diferenças significativas no total de energia e na composição de macronutrientes das duas dietas testadas. Desta forma os autores concluíram que a ingestão da dieta de baixo IG resultou na redução da gordura do tronco e aumento da massa livre de gordura⁵².

Outro estudo de intervenção randomizado testou o efeito do consumo de dietas de emagrecimento *ad libitum* de alto e baixo IG, ambas com teor reduzido em lipídeos. Teve duração de 10 semanas, envolveu 43 adultos saudáveis com sobrepeso e avaliou o impacto das dietas sobre os parâmetros de adiposidade, resistência à insulina, triacilgliceróis, LDL-c, HDL-c e colesterol total. Os autores concluíram que as dietas de baixo IG não são capazes de diminuir significativamente o peso corporal e regular o apetite, no entanto apresentam melhor impacto sobre os níveis de LDL-c e colesterol total⁵³.

Alfenas e Mattes avaliaram o efeito da ingestão *ad libitum* de dietas diferindo em IG no apetite e balanço energético. As dietas testadas eram compostas por alimentos apresentando composição de macronutrientes, densidade calórica, teor de fibras e palatabilidade semelhantes. Os resultados demonstraram que não houve diferenças na resposta glicêmica e insulinêmica, bem como nos parâmetros subjetivos de fome e na ingestão energética dos 39 adultos estudados⁵⁴.

Ebbeling *et al.*, realizaram estudo com 16 adolescente obesos (13 a 21 anos) onde foram prescritas dietas, sem orientação para prescrição calórica, que diferenciavam

entre baixo e alto IG por um período de 12 meses. Os resultados encontrados revelam que o grupo que ingeriu dietas de baixo IG apresentaram maior redução do IMC e da massa de gordura corporal. A maior perda da adiposidade observada no grupo de baixo IG foi associada a uma menor sensação de fome e/ou maior saciedade, promovendo uma menor ingestão e um menor peso corporal⁵⁵.

Diante dos trabalhos realizados mostrando a relação entre o IG e a CG como fatores de risco e agentes preditores do excesso de peso, algumas explicações fisiológicas foram descritas como explicativas para esta hipótese.

Segundo Parks⁵⁶, os carboidratos em geral ingeridos em excesso são transformados em ácidos graxos, processo denominado de neolipogênese, e, provavelmente, estão envolvidos no acúmulo de gordura corporal e no desenvolvimento das dislipidemias. Pesquisas apontam associação entre dietas hiperglicídicas e efeitos deletérios sobre a saúde e aspectos metabólicos, tais como aumento da trigliceridemia, diminuição das concentrações de HDL e efeitos sobre a adiposidade^{56,57}.

Acredita-se que em função da maior velocidade de absorção, os alimentos de elevado IG resultam no aumento brusco e acentuado da glicemia pós-prandial acompanhado de hiperinsulinemia reacional, resultando em hipoglicemia. Adicionalmente, a hipersecreção insulínica resulta na diminuição dos níveis de lipase hormônio sensível, levando à redução dos níveis de ácido graxos livres. Os baixos níveis glicêmicos e de ácidos graxos livres são interpretados como uma situação semelhante à inanição. Sinais de ativação chegam ao “centro regulador da fome” (hipotálamo ventromedial), promovendo um grande aumento da sensação de fome, favorecendo então uma maior ingestão calórica, o que contribui para o aumento de peso⁵⁸.

Bouché *et al.*,⁵³ relatam que além da regulação do apetite, a regulação da massa de gordura corporal parece estar associada à ingestão de dietas de baixo IG que pode estar relacionada à ativação de genes como o *ob*. Argumenta-se que a ingestão de tais dietas parece diminuir a expressão desses genes, diminuindo a secreção insulínica pós-prandial. Por esse motivo, a ingestão de alimentos de baixo IG tende a aumentar o teor de massa magra e a diminuir, significativamente, o teor de massa gordurosa corporal.

Além dos efeitos sobre a regulação sobre a saciedade, a qualidade dos carboidratos interfeririam na oxidação dos estoques de energia corporal. Wee *et al.*, demonstraram que o consumo de dietas de baixo índice glicêmico promovem uma

redução da oxidação de carboidratos em 12% e aumentam a oxidação das gorduras em 118% em relação ao consumo de dietas de alto índice glicêmico⁵⁹.

2.3.3 - Índice glicêmico, Carga glicêmica e excesso de peso na infância

Estudos sobre IG e CG da dieta envolvendo crianças saudáveis ainda são escassos na literatura, sendo que a maior parte deles envolvem adultos e idosos portadores de doenças crônicas não transmissíveis. No entanto, essa investigação se torna cada vez mais pertinente diante das evidências da relação entre IG e CG e a ocorrência de obesidade com conseqüente surgimento de doenças associadas.

Os estudos de análise de risco para excesso de peso na infância e sua relação com o consumo de dietas de elevados IG e CG seguem duas vertentes: aqueles que investigam o consumo habitual destas dietas e aqueles que administram dietas específicas para o controle do excesso de peso.

Recente trabalho realizado por Murakami *et al.*, avaliou o consumo habitual de 15230 crianças e adolescentes japoneses participantes do Ryukyus Child Health Study, através de um questionário de frequência de consumo, e encontrou média de IG e CG de 63 e 85/1000kcal respectivamente, sendo a prevalência de sobrepeso de 13,2%. Após ajustes para potenciais fatores de confusão, os autores concluíram que a carga glicêmica foi positivamente associada com o risco de sobrepeso em crianças de ambos os sexos, mas não para adolescentes do sexo feminino. Não foi observado nenhuma associação entre IG e ingestão de fibras. Os autores justificam essa ausência de achados ao baixo consumo deste nutriente nesta população; ao possível vício de seleção, já que pouco mais da metade do total dos participantes entraram nas análises; ao método de quantificação do consumo alimentar que talvez pode não ter refletido a alimentação atual; à determinação da obesidade, talvez o sobrepeso possa ter sido subnotificado pelo IMC; à arbitrariedade nos ajustes para as potenciais variáveis de confusão e à interferência dos outros constituintes da dieta na determinação do IG desta⁶⁰.

Hui e Nelson objetivaram descrever o padrão da carga glicêmica das refeições de crianças de seis e sete anos com ou sem sobrepeso da cidade de Hong Kong. Foi utilizado recordatórios alimentares de 3 dias de 316 crianças para mensurar a CG das

refeições. A partir dos resultados apresentados os autores concluíram que a CG das refeições não foi independentemente associada com o sobrepeso entre os sujeitos. As análises mostraram que a CG pode ter influência no sobrepeso de crianças somente entre aquelas que consomem dietas altamente energéticas. Os autores relatam que possivelmente o IG das tabelas pode ter interferido nos cálculos, já que arroz é a base da dieta desta população e a espécie utilizada naquela região não está devidamente documentada nas tabelas. O método de investigação da dieta (recordatório) pode não ter refletido a realidade e pode ter ocorrido subnotificação da ingestão, principalmente por parte das crianças com sobrepeso⁶¹.

Com a finalidade de investigar a relação entre carga glicêmica e índice glicêmico global da dieta e concentração sérica de insulina e glicose, Scaglione *et al.*, conduziram um estudo com 111 crianças italianas de 8 anos de idade. A prevalência de sobrepeso foi de 5,4% pelo IMC/idade e a média de CG e IG encontrados foram 145 e 58 respectivamente. A concentração sérica de insulina foi positivamente associada com IG global da dieta, mas não com a CG; não ocorreu qualquer associação para o IMC. A CG foi positivamente associada com a ingestão de energia, carboidratos de alta concentração de amido, macarrão, pão branco, batata assada, produtos de padaria e biscoitos⁶².

A relação entre IG, CG e gordura corporal foi estudada por Nielsen *et al.*, utilizando dados do *European Youth Heart Study*, no qual participaram 485 crianças de 10 anos de idade e 364 adolescentes de 16 anos. O método utilizado para mensurar a ingestão foi um recordatório de 24 horas e a adiposidade foi medida pelo somatório das pregas cutâneas tricípital, bicípital, subscapular e suprailíaca. A prevalência de excesso de peso entre as crianças de 10 anos foi de 15% e 13% nas meninas e meninos respectivamente. A média geral do IG das dietas foi 85 e não diferiu entre os grupos, já a CG foi significativamente maior entre os meninos (250 x 230). Nenhuma associação foi observada entre o IG e a CG e o somatório das pregas cutâneas entre as crianças de 10 anos, esta hipótese foi confirmada somente entre os adolescentes do sexo masculino que por sinal ingeriram dietas de CG muito elevada (330) em relação aos demais. Os autores atribuem estas diferenças entre as associações ao subrelato, principalmente entre as meninas adolescentes⁶³.

Foram examinadas 380 crianças de 2 a 7 anos participantes do *Dormut Nutricional and Anthropometric Longitudinally Designed (DONALD)* para avaliar a relação entre IG, CG, ingestão de açúcar adicionada e de fibras e a constituição da

composição corporal, além de identificar se estas relações são modificadas pela frequência das refeições. A partir do recordatório de 24 horas, a média de IG encontrado foi 51,7 e 55,8 para as crianças de 2 e 7 anos respectivamente, e a CG foi 62,8 e 112,8 sendo que o alimento padrão utilizado foi a glicose. Nenhuma associação foi observada entre estas variáveis e o desenvolvimento da composição corporal (prevalência de excesso de peso de 15% estimado pelas pregas cutâneas). No entanto o aumento da ingestão de fibras foi acompanhada pela diminuição da porcentagem de gordura corporal entre as crianças que realizavam mais de 6 refeições/dia. As limitações deste estudo giram em torno da dificuldade em encontrar todos os alimentos da tabela e questionamentos a cerca das equações preditoras do IG e CG das dietas, bem como influência do fator atividade física que não foi mensurado e possivelmente poderia indicar estilo de vida mais saudável entre as crianças que ingeriram maior quantidade de fibras, além de vieses de medição das pregas cutâneas e do recordatório alimentar de 24 horas⁶⁴.

Davis *et al.*, examinaram 120 crianças e adolescentes latinas com sobrepeso e com história familiar de diabetes tipo 2. As variáveis dietéticas foram medidas por 2 recordatórios de 24 horas; o estado nutricional pelo IMC e pela composição corporal (absortometria radiológica de dupla energia - DEXA); e dinâmica insulínica pelo teste de resistência à insulina. Ingestão de fibras, IG e CG não foram correlacionadas com nenhuma das variáveis medidas, já a ingestão total de açúcar foi positivamente correlacionada com IMC, total de massa gorda corporal e negativamente com a sensibilidade insulínica. Dentre as limitações do estudo está o uso do recordatório de 24 horas que pode não representar o consumo habitual e o pequeno tamanho da amostra (n=120)⁶⁵.

Estudo desenvolvido por Sampaio *et al.*, em Fortaleza (CE), comparou o IG de dietas de escolares eutróficos (n=14) e com excesso de peso (n=14) pareados por idade e sexo. A ingestão foi mensurada por um questionário de frequência de consumo, sendo que o alimento padrão foi a glicose e o estado nutricional pelo IMC. O IG médio dos indivíduos foi 62,6 (excesso de peso) e 58 (eutróficos). Verificou-se IG inadequado (moderalto/elevado) em 85,7% dos indivíduos com excesso de peso e em 71,4% dos eutróficos, apesar da média de IG e a prevalência terem sido maiores no grupo com excesso de peso, essa diferença não foi significativa⁶⁶. O reduzido número de crianças envolvido na amostra foi uma limitação apontada pelos autores.

Além dos estudos epidemiológicos, existem pesquisas que investigam o papel das dietas de diferentes IG e CG no tratamento da obesidade infantil, frente à habitual conduta terapêutica de prescrição de dietas hipocalórica e reduzidas em lipídeos, que consequentemente resultam em aumento do percentual de energia proveniente dos carboidratos. Os estudos de modulação do efeito glicêmico das dietas no tratamento da obesidade têm apresentado resultados consistentes em outros os ciclos da vida, visto os efeitos fisiológicos que dietas de baixa resposta glicêmica pode trazer para o aumento da saciedade e controle do ganho de peso, bem como aumento no efeito do consumo dos estoques de gordura corporal.

Estudo realizado com 20 escolares obesos do Centro de Pesquisa da Clínica Geral do Hospital Infantil de Boston avaliou o efeito na saciedade desencadeada por dietas de baixo, moderado e elevado IG. Encontrou-se que a ingestão de alimentos de baixo IG resultou em menor área abaixo da curva de resposta glicêmica, menor concentração insulínica e maiores níveis de glucagon plasmático, sendo este suprimido após a ingestão das dietas de elevado e médio IG. A ingestão da dieta de alto IG resultou em maiores escores de fome em relação à dieta de baixo IG. Além disso, os participantes sentiram fome mais precocemente após o almoço contendo alimentos de elevado IG do que após a ingestão da refeição contendo alimentos de baixo IG⁶⁷.

Spieth *et al.*,³⁹ ao estudar 107 crianças atendidas no *Optimal Weight for Life Program* do Hospital Infantil de Boston que foram submetidas à tratamento de perda de peso comparou os efeitos da dieta de baixo IG com a dieta convencional com reduzido teor de lipídios. Os resultados evidenciaram que o grupo que recebeu dieta de baixo IG apresentou redução significativa de 17,2% no IMC enquanto que o outro grupo reduziu apenas 2,3% neste índice. Os autores concluíram que dietas de baixo IG parecem ser uma alternativa promissora para tratamento dietético da obesidade em crianças.

Warren *et al.*,⁶⁸ com o propósito de investigar o efeito de 3 tipos de cafés da manhã (baixo IG, baixo IG adicionado de 10% de sacarose e elevado IG) no apetite do almoço de 37 escolares da cidade de Oxford, observou-se que o café da manhã de baixo IG teve um impacto significativo na quantidade de comida ingerida no almoço, sugerindo que este tipo de dieta tem um papel importante no controle da saciedade e, consequentemente, do peso e da obesidade.

Ball *et al.*, realizaram um estudo para investigar os efeitos metabólicos, hormonais e o efeito na saciedade em 16 adolescentes com sobrepeso (8 mulheres e 8 homens, 12 - 18 anos) associado à ingestão de refeições de baixo IG ou alto IG. Os

resultados demonstraram maiores valores das áreas abaixo das curvas glicêmica e insulinêmica naquelas crianças que ingeriram dietas de alta carga glicêmica. No entanto, não houve diferença na sensação de fome entre as refeições⁶⁹.

Considerando os trabalhos encontrados na literatura, tendo em vista as bases de dados utilizadas, os descritores e o limite entre os anos de publicação, algumas considerações podem ser feitas em relação à utilização do IG e CG para no manejo do ganho de peso na infância.

Os estudos experimentais trazem resultados promissores para a utilização do IG e CG para o tratamento do excesso de peso na infância, no entanto a maioria deles apresentam falhas metodológicas graves. A diferença nas proporções dos macronutrientes e conteúdo de fibras entre as dietas é o principal ponto a ser considerado, já que são conhecidos os efeitos sacietógenos de dietas com alta quantidade de fibra, proteína e gordura sobre o conteúdo de carboidratos. Outros fatores como tempo de experimento curto e a falta de controle de variáveis que influenciam no gasto energético, como prática de atividade, são outras limitações, além do fato de que alguns deles não proporcionam ingestão *ad libitum*, normalmente as refeições são ingeridas em laboratório o que dificulta o extrapolamento dessa nova proposta terapêutica para prática clínica.

Diante dos achados é possível concluir que assim como os estudos experimentais, os estudos observacionais, em sua maioria não foram capazes de provar que o consumo de dietas de alto IG e CG é um potencial fator de risco para o desenvolvimento/manutenção do excesso de peso na infância. Os principais fatores limitantes apontados pelos pesquisadores foram a dificuldade em se identificar os alimentos nas tabelas e a falta de confiabilidade das equações preditoras destes parâmetros para refeições mistas; já que ainda não há um consenso na literatura quanto ao uso destas, sendo necessário trabalhos que proponham ajustes nestas equações, como por exemplo um fator de impacto de proteínas e gorduras. O subrelato também tem-se mostrado uma preocupação entre os pesquisadores, uma vez que esse viés é difícil de ser controlado, sobretudo em estudos que envolvem participantes com excesso de peso.

Além disso a maioria dos estudos listados são do tipo transversal, exceto um, o que dificulta atribuir relação de causa-efeito. Dessa forma é necessário a condução de estudos de acompanhamento em longo prazo que incluam crianças a fim de trazer consistência à hipótese de que o consumo de dietas de alto IG e CG sejam risco para o excesso de peso nessa faixa etária.

2.3 - Referências

- 1- Fisberg M. Obesidade na infância e adolescência. In: Fisberg M (ed.). Obesidade na infância e adolescência. São Paulo: Fundação BYK, 1995. p. 9-13
- 2- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1240-3.
- 3- Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfeld SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *J Pediatr* 1998;132:204-10.
- 4- World Health Organization. Controlling the global obesity epidemic [Online]. 2011[cited Oct 2011]; Available from: URL: <http://www.who.int/nutrition/topics/obesity/en/index.html>.
- 5- Onis M, Blösner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(5):1257-64.
- 6- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estudo Nacional de Despesas Familiares , 1974/1975 (ENDEF): Consumo alimentar; antropometria. Rio de Janeiro, 1977.
- 7- Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição,1990 (INAN). Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição, PNSN, 1989 – Arquivo de Dados da Pesquisa. Brasília: INAN/Ministério da Saúde.
- 8- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009 (POF): Antropometria e análise do estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. 2010.
- 9- Pelegrini A, Silva DAS, Petroski EL, Gaya ACA. Sobrepeso e obesidade em escolares brasileiros de sete a nove anos: dados do projeto Esporte Brasil. *Rev. paul. pediatr.* 2010; 28(3): 290-5.
- 10- Abrantes MM, Lamounier LA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. *Rev Assoc Med Bras* 2003; 49(2): 162-6
- 11- Monteiro V, Matioli G. Implication of anthropometric profile and alimentary consumption on risk for diseases among school children in the 1st to 4th grades. *Braz. J. Pharm. Sci.* 2010; 46(3): 445-54.

- 12- Medici SSRD, Loureiro EMM, Isoyama VS, D'Aquino BMH. Prevalence of obesity in preschool children from five towns in São Paulo State, Brazil. *Cad. Saúde Pública* 2004; 20(6): 1627-32.
- 13- Matos SMA, Jesus SR, Saldiva SR, Prado MS, D'Innocenzo S, Assis S, Rodrigues L, Barreto M. Velocidade de ganho de peso nos primeiros anos de vida e excesso de peso entre 5-11 anos de idade, Salvador, Bahia, Brasil. *Cad. Saúde Pública* 2011; 27(4):714-22.
- 14- Ribeiro RQC, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Fatores Adicionais de Risco Cardiovascular Associados ao Excesso de Peso em Crianças e Adolescentes. O Estudo do Coração de Belo Horizonte. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2006; 86(6):408-418. *Cad. Saúde Pública*, 2001; 17(2):433-7.
- 15- Capelli JCS, Koifman S. Avaliação do estado nutricional da comunidade indígena Parkatêjê, Bom Jesus do Tocantins, Pará, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 2001 ; 17(2): 433-7.
- 16- Torres AAL, Furumoto RAV, Alves ED. Avaliação Antropométrica de pré-escolares – comparação entre os referenciais: NCHS 2000 e OMS 2005. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, 2007;9(1):166 – 75.
- 17- Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med* 1997;337:869-73.
- 18- III Diretrizes Brasileiras de Obesidade: Obesidade – Diagnóstico e tratamento de crianças e adolescentes. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica, 2009-2010. São Paulo. 3ª edição.
- 19- **Agras WS, Hammer LD, McNicholas F, Kraemer HC** . Risk factors for childhood overweight: A prospective study from birth to 9.5 years. [J Pediatrics 2001; 145\(1\):20-5.](#)
- 20- Padez C, Mourão I, Moreira P, Rosado V. Prevalence and risk factors for overweight and obesity in Portuguese children. *Acta Paediatrica* 2005; [94\(11\):1550–7.](#)
- 21- Hui L, Nelson EAS , Yu LM, Li AM, Fok TF. Risk factors for childhood overweight in 6- to 7-y-old Hong Kong children. *International Journal of Obesity* 2003; 27:1411–8.

- 22- [Stettler N](#), [Bovet P](#), [Shamlaye H](#), [Zemel BS](#), [StallingsVA](#), [Paccaud F](#). Prevalence and risk factors for overweight and obesity in children from Seychelles, a country in rapid transition: the importance of early growth. [International Journal of Obesity](#) 2002; 26(2):214-9.
- 23- Reilly JJ , Armstrong J , Dorost AR, Emmett PM, Ness A , Rogers I , Steer C, Sherriff A . Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ* 2005; 1330-57.
- 24- Nguyen VT, Larson DE, Johnson RK, Goran MI. Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents. *Am J Clin Nutr* 1996; 63:507-13.
- 25- Ariza [AJ](#), Chen [EH](#), Binns [HJ](#), [Christoffel KK](#). Risk factors for overweight in five- to six-year-old Hispanic-American children: A pilot study. [Journal of Urban Health](#) 2004; **81(1)**:150-61.
- 26- Simon VGN, Souza JMP, Souza SB. Aleitamento materno, alimentação complementar, sobrepeso e obesidade em pré-escolares. *Rev Saúde Pública* 2009;43(1):60-9.
- 27- Vitolo MR, Gama CM, Bortolini GA, Campagnolo PDB, Drachler ML. Alguns fatores associados a excesso de peso, baixa estatura e déficit de peso em menores de 5 anos. *J. Pediatr.*, 2008 ; 84(3): 251-7.
- 28- Hanley AJG, Harris SB, Gittelsohn J, Wolever TMS, Saksvig B, Zinman B. Overweight among children and adolescents in a Native Canadian community: prevalence and associated factors. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(3): 693-700.
- 29- Siqueira PP, Alves JGB, Figueiroa JN. Fatores associados ao excesso de peso em crianças de uma favela do Nordeste brasileiro. *Rev Paul Pediatr* 2009;27(3):251-7.
- 30- Silvério LPC, Almeida PSRL, Colombo P. Fatores de risco associados à obesidade e sobrepeso em crianças em idade escolar. *Rev bras enferm* 2010; 63(1): 73-8.
- 31- Dietz WH, Robinson TN. Clinical practice. Overweight children and adolescents. *N Engl J Med*. 2005; 352(20):2100-9.
- 32- National Health and Medical Research Council. Clinical practice guidelines for the management of overweight and obesity in children and adolescents. Canberra: NHMRC, 2003. Available at: www.health.gov.au/internet/wcms/

- publishing.nsf/Content/obesityguidelines-guidelines-children.htm/\$FILE/children.pdf (accessed oct 2011).
- 33- Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia. Manual de orientação: Obesidade na infância e na adolescência. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia, 2008.
 - 34- I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arq Bras Cardiol. 2005;85 Suplemento VI:2-32.
 - 35- Bar-Or O. A epidemia de obesidade juvenil: a atividade física é relevante? Gatorade Sports Science Institute. 2003;38.
 - 36- Epstein LH, Myers MD, Raynor HA, Saelens BE. Treatment of paediatric obesity. Pediatrics 1998; 101: 554-70.
 - 37- Yon BA, Johnson RK. US and Canadian Dietary Reference Intakes (DRIs) for the macronutrients, energy and physical activity. British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin. 2005; 30: 176–81.
 - 38- Colombani PC. Glycemic index and load—dynamic dietary guidelines in the context of diseases. Physiology & Behavior, 2004; 83:603–10.
 - 39- Spieth LE, Harnish J D, Lenders CM, Raezer LB, Pereira MA., Hangen SJ, Ludwig DS. A Low–Glycemic Index Diet in the Treatment of Pediatric Obesity. Arch Pediatr Adolesc Med. 2000;154:947-51.
 - 40- Jenkins DA, Wolever TMS, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, Bowling A, Newman HC, Jenkins AL, Goff D. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. Am J Clin Nutr. 1981; 34:362-6.
 - 41- Carbohydrates in Human Nutrition: A Summary of the Joint FAO/WHO Expert Consultation, 1997. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization (United Nations); 1997.
 - 42- Brand-Miller JC, Foster-Powell K, Colagiuri S. A nova revolução da glicose. Rio de Janeiro: Elsevier; 2003
 - 43- Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. Am J Clin Nutr. 2002; 76(1):5-56.
 - 44- Bell SJ, Sears B. Low-glycemic load diets: impact on obesity and chronic diseases. Crit Rev Food Sci Nutr. 2003; 43(4):357-77.
 - 45- Ludwig DS. Dietary glycemic index and obesity. J Nutr. 2000; 130 (Suppl 2): S280-3

- 46- Wolever TMS, Jenkins DJA, Jenkins AL, Josse RG . The glycemic index: methodology and clinical implications. *Am J Clin Nutr* 1991;54:846-54.
- 47- Food and Agriculture Organization (FAO). Carbohydrates in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation. Rome; 1997.
- 48- Flint A, Møller BK, Raben A, Pedersen D, Tetens I, Holst JJ, Astrup A. The use of glycaemic index tables to predict glycaemic index of composite breakfast meals. *British Journal of Nutrition*. 2004; 91:979–89
- 49- Wolever TMS, Jenkins DJA. Application of the glycemic index to mixed meals. *Lancet*. 1985;2:944(letter).
- 50- Ma Y, Olendzki B, Chiriboga D, Hebert JR, Li Y, Li W, et al. Association between dietary carbohydrates and body weight. *Am J Epidemiol*. 2005; 161(4):359-67.
- 51- Lau C, Toft U, Tetens I, Richelsen B, Jørgensen T, Borch-Johnsen K, Glümer C. Association between dietary glycemic index, glycemic load, and body mass index in the Inter99 study: is underreporting a problem? *Am J Clin Nutr* 2006;84:641–5.
- 52- Bouché C, Rizkalla SW, Jing L, Vidal H, Veronese A, Pacher N, et al. Five-week, low-glycemic index diet decreases total fat mass and improves plasma lipid profile in moderately overweight nondiabetic men. *Diabetes Care* 2002;25:822-8.
- 53- Sloth B, Krog-Mikkelsen I, Flint A, Tetens I, Björck I, Vinoy S, et al. No difference in body weight decrease between a low-glycemic-index and a high-glycemic-index diet but reduced LDL cholesterol after 10-wk ad libitum intake of the low-glycemic-index diet. *Am J Clin Nutr* 2004;80:337-47.
- 54- Alfenas RCG, Mattes RD. Influence of glycemic index/load on glycemic response, appetite, and food intake in healthy humans. *Diabetes Care* 2005;28:2123-9.
- 55- Ebbeling CB, Leidig M, Sinclair KB, Hangen JP, Ludwig DS. A reduced glycaemic-load diet in treatment of adolescent obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003;157:773-9.
- 56- Parks EJ. Dietary carbohydrate's effects on lipogenesis and the relationship of lipogenesis to blood insulin and glucose concentrations. *Br J Nutr* 2002;87(suppl 2):S247-53.

- 57- Ludwig DS. Dietary glycemic index and obesity. *J Nutr.* 2000; 130 (Suppl 2): S280-3
- 58- Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001; 357(9255): 505-8.
- 59- Wee S, Williams S, Gray S, Horabin J: Influence of high and low glycemic index meals on endurance running capacity. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31:393–9.
- 60- Murakami K, Miyake Y, Sasaki S, Tanaka K, Arakawa M. Dietary glycemic index and glycemic load in relation to risk of overweight in Japanese children and adolescents: the Ryukyus Child Health Study. *International Journal of Obesity* 2011; 35:925–36.
- 61- Hui LL, Nelson EAS. Meal glycaemic load of normal-weight and overweight Hong Kong children. *Eur Clin Nutr* 2006; 60: 220-7.
- 62- Scaglioni S, Stival G, Giovannini M. Dietary glycemic load, overall glycemic index, and serum insulin concentrations in healthy schoolchildren. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 339-40.
- 63- Nielsen M, Bjornsbo KS, Tetens I, Heitmann BL. Dietary glycaemic index and glycaemic load in Danish children in relation to body fatness. *Br J Nutr* 2005; 94: 992-7.
- 64- Buyken AE, Cheng G, Gunther ALB, Liese AD, Remer T, Karaolis-Danckert N. Relation of dietary glycemic index, glycemic load, added sugar intake, or fiber intake to the development of body composition between ages 2 and 7 y. *Am J Clin Nutr* 2008; 88: 755-62.
- 65- Davis JN, Alexander KE, Ventura EE, Kelly LA, Lane CJ, Byrd-Williams et al. Associations of dietary sugar and glycemic index with adiposity and insulin dynamics in overweight Latino youth. *Am J Clin Nutr* 2007; 86: 1331-8.
- 66- Sampaio HAC, Sabry MOD, Matos MRT, Passamai MPB, Passos TU, Rego JMC. Índice Glicêmico de dietas consumidas por escolares com excesso de peso e eutróficos: existe diferença? *Rev Bras Nutr Clin* 2007;22(2):127-32
- 67- Ludwig DS, Majzoub JA, Al-Zahrani A, Dallal GE, Blanco I, Roberts SB. High glycemic index foods, overeating, and obesity. *Pediatrics* 1999;103(3):e26
- 68- Warren JM, Henry CJK, Simonite V. Low Glycemic Index Breakfasts and Reduced Food Intake in Preadolescent Children. *Pediatrics* 2003; 112(5):414-9.

69- Ball DS, Keller RK, Moyer-Mileur LJ, Ding YW, Donaldson D, Jackson DW.
Prolongation of satiety after low versus moderately high glycemic index meals
in obese adolescents. *Pediatrics* 2003;111:488-94.

3- Hipótese do Estudo

Assume-se como hipótese deste estudo que crianças que consomem dietas de Índice Glicêmico e Carga Glicêmica moderado ou alto possuem maior risco para o excesso de peso.

4 - Objetivos

4.1.- Objetivo geral

Identificar a associação entre índice glicêmico e carga glicêmica e o risco para excesso de peso e elevada adiposidade entre crianças aos cinco anos de idade.

4.2- Objetivos específicos

- Identificar a prevalência de excesso de peso e de elevada adiposidade entre as crianças

- Avaliar o estado nutricional das mães das crianças.

- Caracterizar o perfil nutricional e glicêmico das dietas consumidas pelas crianças;

-Avaliar qual dos dois parâmetros, índice glicêmico ou carga glicêmica da dietas, está mais associados ao excesso de peso e adiposidade.

5 – Casuística e Métodos

5.1 Sujeito e desenho

Estudo transversal aninhado em uma coorte de nascidos vivos entre setembro de 2004 e julho de 2005 e residentes na sede do município de Diamantina/MG, a qual teve como objetivo o acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento no primeiro ano de vida¹. Os recém-nascidos foram contatados nas primeiras semanas de vida em seus domicílios. O recrutamento foi realizado a partir da Declaração de Nascido Vivo registradas nos dois hospitais do município de Diamantina. A sede de um município representa o aglomerado urbano onde está estabelecido o Poder Municipal, ou seja, a Prefeitura e a Câmara Municipal.

Diamantina é um município localizado no Alto Vale do Jequitinhonha, no Estado de Minas Gerais, Brasil. Apresenta taxa de mortalidade entre os menores de um ano de 32,8/1000, taxa de alfabetização de 83,4%, índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,748 e IDH renda de 0,752. Entre os domicílios, 90,76% são abastecidos com água tratada, 70,7% com esgoto sanitário e 69,67% com coleta de lixo².

O fluxograma da formação da coorte e do acompanhamento das crianças está apresentado na figura 1. Para esta pesquisa os pré-escolares foram recrutados a partir dos endereços utilizados na coorte supracitada. O critério de exclusão foi definido anteriormente (Figura 1). Para serem incluídos neste estudo os pré-escolares deveriam ter sido elegíveis para o estudo de coorte e ter a permissão dos pais.

Para compor a amostra desta pesquisa foram contatados todos os elegíveis para o estudo da coorte citado acima. A coleta de dados ocorreu durante o período de julho de 2009 a julho de 2010, e foi realizada por quatro nutricionistas e uma discente do Curso de Nutrição da UFVJM. Cada pré-escolar foi visitado no seu domicílio. As entrevistas e a coleta dos dados só foram iniciadas após a assinatura, pelos pais, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice1) permitindo que seu (a) filho (a) participasse do estudo. Após estes procedimentos foram computados um total de 232 crianças, como descrito na figura 1.

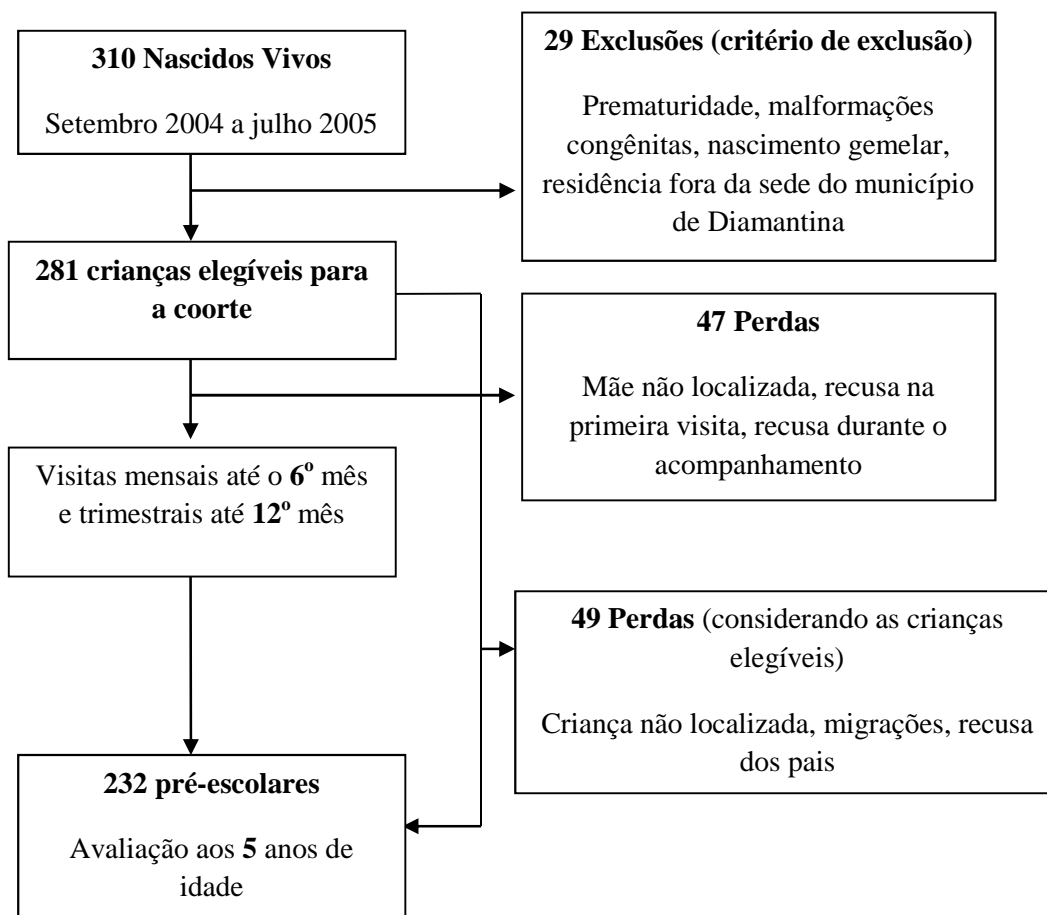


Figura 1 - Fluxograma da formação da coorte e do acompanhamento das crianças até os cinco anos de idade. Diamantina - MG, 2011.

5.2- Avaliação antropométrica

O estado nutricional das crianças foi avaliado por meio do índice de massa corporal (IMC), prega cutânea tricípita (PCT) e prega cutânea subescapular (PCSE).

Para o cálculo do IMC foi utilizado o peso e a altura. O peso foi aferido utilizando-se uma balança eletrônica da marca Kratos[®], digital portátil, com capacidade máxima de 150 kg e divisões de 50g e a altura por um estadiômetro da marca Alturaexata[®] também portátil, com escala de precisão de 0,1cm. Para tal, as crianças estavam descalças, portando o mínimo de roupa possível (sem agasalhos ou outras peças pesadas), em posição ereta e com os braços estendidos ao longo do corpo, com os pés paralelos e os tornozelos unidos de acordo com os protocolos recomendados por Jelliffe³. Os pontos de corte $\geq +1$ e $\geq +2$ e Z-escores identificaram crianças com sobrepeso ou obesidade, respectivamente, de acordo com o IMC/Idade, como proposto pela Organização Mundial da Saúde⁴.

As mães das crianças também foram submetidas à avaliação de peso e altura para obtenção do índice de massa corporal. Valores de IMC superiores ou iguais a 25kg/m² foram considerados elevados⁵.

A adiposidade das crianças foi avaliada por meio das pregas cutâneas tricipital (PCT) e subescapular (PCSE), utilizando um compasso de verificação de prega cutânea *Lange Skinfold Caliper*® de escala de até 60 mm e precisão de ± 1 mm no lado direito do corpo segundo padronização de Lohman *et al.*,⁶. Três medidas em cada ponto anatômico foram realizadas e a média foi utilizada nas análises. Para a medida da prega cutânea tricipital a criança estava com o braço flexionado junto ao corpo, formando um ângulo de 90°. Logo após foi medido o comprimento do processo acromial da escápula até a ponta do cotovelo utilizando fita métrica, onde o ponto médio do braço foi marcado e na parte posterior a prega tricipital foi aferida. Para a medida da prega cutânea subescapular, apalpou-se a escápula até a localização do ângulo inferior; neste ponto, a prega foi destacada e aferida na diagonal. Valores de Z-escore $\geq +2$ das PCT e PCSE identificaram as crianças com elevada adiposidade⁴.

Para todas as medidas nas crianças citadas anteriormente foram utilizados os softwares WHO Antro 2005 versão 2.0.1. e o WHO Antro plus 2009 versão 3.

Estas avaliações ocorreram no período matutino. Todas as medidas foram realizadas em uma única ocasião e ocorreram nas dependências da UFVJM.

5.3- Avaliação dietética

Macronutrientes e Fibras

A ingestão usual foi avaliada por meio de um questionário de frequência de consumo alimentar modificado (QFCAM- Apêndice 2), inicialmente elaborado por Sales *et al.*,⁷ que foi respondido pelos pais e/ou responsável pela criança durante a visita em seu domicílio. Antes da aplicação do QFCAM foi realizado um teste piloto para avaliar a adequação do mesmo à realidade da pesquisa. Os alimentos não citados pelas famílias dos pré-escolares foram excluídos e outros comumente repetidos foram adicionados, totalizando 90 itens.

Este questionário é do tipo semi-quantitativo, que associa a frequência e a quantidade consumida. Dez respostas são possíveis desde "todos os dias" até "2 vezes ao mês". Assim, em relação ao consumo relativo a um mês, foram utilizadas as seguintes constantes: 1x/semana = 0,14 (1÷7); 2x/semana = 0,28 (2÷7); 3x/semana = 0,42 (3÷7); 4x/semana = 0,57 (4÷7); 5x/semana = 0,71 (5÷7); 6x/semana = 0,85 (6÷7);

7x/semana = 1 ($7 \div 7$); 3 x mês = 0,1 ($3 \div 30$); 2 x mês = 0,06 ($2 \div 30$). As opções raramente não foram consideradas como ingestão. As constantes utilizadas neste estudo foram as adotadas por Cavalcante *et al.*,⁸.

A fim facilitar e aumentar a precisão na definição da quantidade de alimentos ingeridos pelas crianças, um álbum fotográfico de porções de alimentos⁷ e utensílios de cozinha foram apresentados às mães e/ou responsáveis. Para o dimensionamento da porção foram sugeridos quatro tamanhos desde “pequena” até “muito grande”, representados pelas letras A,B,C e D. A fotografia do tamanho destas porções constava no álbum citado anteriormente. Nos casos de discordância com o álbum, a quantidade comumente consumida era adotada.

Para a obtenção da ingestão diária de cada nutriente foi utilizada a metodologia proposta por Willet⁹, através do somatório da multiplicação entre a gramatura da porção e a frequência de consumo. A composição química dos alimentos foi determinada por meio do *software Diet PRO* (versão 5i).

A necessidade energética estimada pra cada criança foi calculada a partir das expressões sugeridas pelo Instituto de Medicina – IOM¹⁰, a qual considera a idade, o padrão de atividade física, o peso e a altura da criança e adicional de 20 kcal para deposição de energia. O padrão de atividade física utilizado foi de 1,2 para meninas e meninos. Optou-se por utilizar o fator pouco ativo, pois as crianças estudadas possuem gasto médio de três horas/dia com brincadeiras e apenas nove exercem atividade física programada. Após o cálculo acima foi realizada a avaliação da adequação da ingestão dos macronutrientes e fibras conforme o padrão recomendado pelo IOM^{10,11}. Para fins da adequação da energia utilizou-se uma variação de 5% do Valor Energético Total (VET). Analisaram-se, também, a distribuição relativa dos carboidratos, proteínas e lipídios da dieta, em relação ao VET, utilizando-se como referência os valores recomendados pela Faixa Aceitável de Distribuição de Macronutrientes (AMDR). As faixas de distribuição dos macronutrientes, de acordo com o VET, foram 45% a 65% de carboidratos, 10% a 30% de proteínas e 25% a 35% de lipídios⁹.

Índice glicêmico e Carga glicêmica

Os carboidratos da dieta foram analisados a partir dos dados produzidos pelo Questionário de Frequência Alimentar de Consumo Modificado.

Para a identificação do IG de cada alimento foi utilizado preferencialmente a Tabela de Composição de Alimentos da Universidade de São Paulo (TBCA/USP)¹², na ausência dos alimentos nesta, empregou-se os valores relacionados na Tabela Internacional de Índice Glicêmico e Carga glicêmica¹³ e finalmente, não se enquadrando em nenhuma delas, optou-se pelo IG de um alimento com características nutricionais similares, seguindo a mesma ordem de referência. O alimento padrão utilizado foi a glicose, IG=100. O índice glicêmico atribuído a cada alimento, bem como sua classificação estão relatados no Apêndice 3.

Não há valores IG para a carne, aves, peixes, queijo ou ovos, porque esses alimentos contêm pouco ou nenhum carboidrato e seria extremamente difícil para as pessoas consumir uma parte dos alimentos contendo 50 g ou até 25 g de carboidrato disponível. Mesmo em grandes quantidades, estes alimentos quando ingeridos por si só não são susceptíveis de induzir um aumento significativo na glicemia¹³. Dessa forma contribuíram para o cálculo do índice glicêmico diário, 87,7% dos alimentos do QFCAM.

O índice glicêmico diário (IGD) foi calculado pela multiplicação do IG do alimento pela contribuição diária de carboidrato disponível em cada porção, conforme equação proposta por Wolever¹⁴ e recomendado pela FAO/WHO¹⁵. O carboidrato disponível foi obtido a partir da subtração do conteúdo de fibras do total de carboidrato do alimento. Determinado o índice glicêmico diário, este foi categorizado como de baixo IG, ≤ 55 ; IG moderado, de 56 a 69 e alto IG, ≥ 70 ¹⁴. Foram consideradas adequadas dietas com IG baixo diário, pois induzem uma menor resposta glicêmica¹⁵.

$$\text{IGD} = [(\text{CHO}_{\text{disponível1}}/\text{CHO}_{\text{totaldisponível1}}) \times \text{IG}_1] + \dots [(\text{CHO}_{\text{disponível90}}/\text{CHO}_{\text{totaldisponível90}}) \times \text{IG}_{90}]$$

A carga glicêmica diária (CGD) foi calculada a partir do somatório dos produtos entre o IGD e o total de carboidrato disponível, dividido por 100¹³. Posteriormente foram categorizadas como dietas de baixa, moderada ou elevada CG, conforme as mesmas tivessem CG menor que 80, de 80 a 120 e maior que 120, respectivamente¹⁶. Consideraram-se adequadas as dietas de baixa carga glicêmica, pois supõe-se que podem manter os níveis glicêmicos estáveis, prevenindo hiperfagia posterior¹⁷.

$$\text{CGD} = \text{IGD} \times \text{CHO}_{\text{total disponível}} / 100$$

5.4- Avaliação socioeconômica

Para esta avaliação foi aplicado um questionário socioeconômico (Apêndice 4) contendo dados gerais da criança, condições socioeconômica da família, doenças prévias e atuais da criança e estilo de vida da mãe. Para esta pesquisa os dados utilizados desde questionário foram renda per capita da família em salários mínimos (na data da coleta o salário mínimo era R\$510,00), tempo de aleitamento materno predominante, ganho de peso nos primeiros meses de vida e atividade física da criança (horas gastas com brincadeiras e assistindo televisão).

5.5 - Análise estatística

Frequências, médias \pm desvio padrão e medianas foram empregados na análise descritiva dos dados.

A normalidade dos dados das variáveis contínuas foi testada pelo teste de Kolmogorov Smirnov. Aquelas variáveis que apresentaram distribuição normal foram submetidas ao Teste T, e as não normais ao teste de Mann-Whitney U.

Para as variáveis categóricas foi adotado o teste do Qui-Quadrado ou Teste de Fisher..

Para avaliar o efeito da qualidade dos carboidratos de dieta no excesso de peso corporal na infância utilizou-se o a Regressão de Poisson, sendo adotado o modelo hierarquizado. Este modelo foi adaptado ao proposto por Perozzo¹⁸. (Figura 2)

Nas análises univariadas o valor de $p < 0,2$ foi utilizado para determinar quais variáveis seriam incluídas na análise de regressão logística múltipla, bem como aquelas que possuíssem importância clínica-epidemiológica. De acordo com a proposta hierarquizada, uma vez incluídas no modelo, as variáveis foram mantidas até o final, independentemente do valor de p nas etapas sucessivas. No modelo final, consideraram-se como de maior interesse as associações que apresentassem $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas usando o *Statistical Package for Social Sciences* - SPSS versão 19.0.

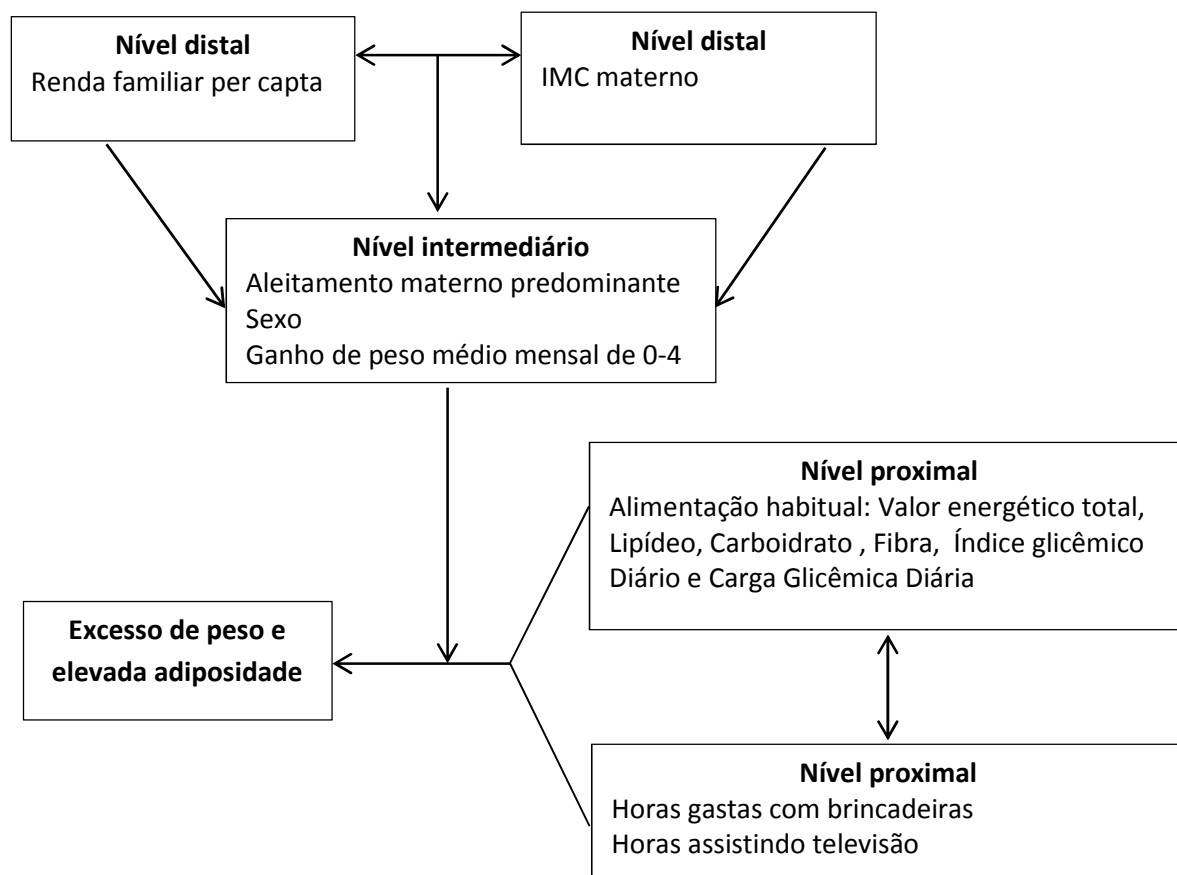


Figura 2 – Modelo hierarquizado adotado na regressão logística múltipla, adaptado por Perozzo et al.,¹⁸.

5.6- Aspectos éticos

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da Universidade Federal de Minas Gerais (Anexo 2) e da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (Anexo 3). Todos os pais ou responsáveis pelas crianças foram informados sobre os procedimentos experimentais a que seus filhos seriam submetidos, do caráter não invasivo da maioria dos testes e que não afetariam sua saúde. Foram também esclarecidos quanto ao sigilo das informações colhidas durante a realização do trabalho, resguardando suas identidades. Todos aqueles que permitiram que seus filhos participassem do estudo assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que pudessem ser incluídos no mesmo (Apêndice 1). As questões éticas desde estudo foram norteadas pelo disposto na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

5.7 - Referências

- 1- Lessa AC. Alimentação e crescimento no primeiro ano de vida: um estudo de coorte. [Tese] Salvador: Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. 2010;p.122.
- 2- [Ranking decrescente do IDH-M dos municípios do Brasil](#). Atlas do Desenvolvimento Humano. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (2000). Página visitada em 11 de outubro de 2011.
- 3- Jelliffe DB. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra: Organización Mundial de La Salud; 1968.
- 4- World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, eight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: World Health Organization. Department of Nutrition for Health and Development, 2006.
- 5- World Health Organization – WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: Report of a WHO Consultation on Obesity; 1998.
- 6- Lohman, TG, Roche AF, Martorell R. Antropometric standardization reference manual. Abridged edition, 1991, 90p.
- 7- Sales RL, Silva MMS; Costa NMB, et al. Desenvolvimento de um inquérito para avaliação da ingestão alimentar de grupos populacionais. Rev. Nutr. 2006;19(5):539-52.
- 8- Cavalcante AAM, Tinôco ALA, Cotta RMM, et al. Consumo alimentar e estado nutricional de crianças atendidas em serviços públicos de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. Rev. Nutr. 2006;19(3):321-30.
- 9- Willett WC. Nutritional epidemiology. 2nd ed. New York: OxfordUniversity Press, 1998.
- 10- National Research Council. Dietary reference intakes: applications in dietary assessment. Washington (DC): National Academy Press; 2001.
- 11- National Research Council. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington (DC): National Academy Press; 2002.
- 12- Universidade de São Paulo (USP), 1998. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-USP. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental,

Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Retrieved April 2, 2002 from the World WideWeb: <http://www.fcf.usp.br/tabela>.

- 13- Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76(1):5-56.
- 14- Wolever TMS, Jenkins DJA, Jenkins AL, Josse RG . The glycemic index: methodology and clinical implications. *Am J Clin Nutr* 1991;54:846-54.
- 15- Food and Agriculture Organization (FAO). Carbohydrates in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation. Rome; 1997.
- 16- The University of Sidney's Glycemic Index Researcrh Service (SURGIRS), Sidney Austrália. Available from: URL <http://www.glycemicindex.com/>.
- 17- Bell SJ, Sears B. Low-glycemic load diets: impact on obesity and chronic diseases. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2003; 43(4):357-77.
- 18- Perozzo G, Olinto MTA, Dias-da-Costa JS, Henn RL, Sarriera J, Pattussi MP. Associação dos padrões alimentares com obesidade geral e abdominal em mulheres residentes no Sul do Brasil. *Cad. Saúde Pública* 2008; 24(10):2427-39.

6 - Resultados e Discussão

Artigo 1

Índice glicêmico e carga glicêmica da dieta como fator de risco para excesso de peso entre pré-escolares da cidade de Diamantina-MG.

Resumo

Introdução: O excesso de peso no público infantil tem aumentado exponencialmente tornando-se um problema de saúde pública mundial. Estudos observacionais sugerem que dietas com alto índice glicêmico diário (IGD) e alta carga glicêmica diária (CGD) podem aumentar o risco para o desenvolvimento dessa desordem nutricional. **Objetivo:** Investigar a associação entre IGD e CGD e o risco para o excesso de peso e adiposidade entre crianças aos cinco anos da cidade de Diamantina. **Métodos:** Estudo transversal aninhado em uma coorte de nascidos entre os anos de 2004 e 2005 na cidade de Diamantina/MG. O excesso de peso foi avaliado pelo índice de massa corporal (IMC) e a adiposidade pelas pregas cutâneas tricipital (PCT) e subescapular (PCSE). O IGD e a CGD foram avaliados por um questionário de frequência alimentar de consumo modificado (QFACM) e foram classificadas como adequadas e inadequadas. Utilizou-se a regressão logística de Poisson e o modelo adotado foi o hierarquizado. Nas análises univariadas considerou-se as variáveis que apresentassem $p < 0,2$ como possíveis confundidoras das variáveis de interesse; e nas análises multivariadas considerou-se as variáveis com $p \leq 0,05$ como fatores de risco para o excesso de peso. **Resultados:** A prevalência de excesso de peso foi de 17,23% pelo (IMC) e elevada adiposidade de 4,76% pela PCT 7,35% pela PCSE. A média de IGD foi 52,7 ($\pm 4,01$) e CGD 109,0 ($\pm 43,81$), a prevalência de inadequação da dieta foi 28% e 74% respectivamente. Não houve diferença na ingestão de fibras entre os grupos adequado e inadequado tanto para o IGD quanto para a CGD. Após ajustes para potenciais fatores de confundimento, IGD e a CGD não constituíram fator de risco para o excesso de peso na infância. **Conclusão:** Neste estudo não foi observada associação entre o efeito glicêmico da dieta e o risco para o excesso de peso e adiposidade entre crianças aos cinco anos de idade.

Palavras-chave: índice glicêmico, carga glicêmica, carboidratos, fibras, excesso de peso, adiposidade, crianças.

Abstrat

Background: Overweight children in the audience has grown exponentially becoming a public health problem worldwide. Observational studies suggest that diets with high glycemic index daily (GID) and high glycemic load daily (GLD) may increase the risk for the development of this nutritional disorder. **Objective:** To investigate the association between IGD and CGD and the risk for excess weight and adiposity among children five years to the city of Diamantina. **Methods:** Cross-sectional study nested in a cohort born between 2004 and 2005 in the city of Diamantina / MG. Overweight was measured by body mass index (BMI) and body fat by triceps skinfold thickness (TST) and subscapular (SST). The GID and GLD were evaluated by a food frequency questionnaire modified consumer (FFQMC) and were classified as adequate and inadequate. We used logistic Poisson regression and adopted hierarchical model. In univariate analysis we considered the variables that presented $p < 0.2$ as a possible confounding variable of interest, and in multivariate analysis considered variables with $p \leq 0.05$ as risk factors for overweight **Results:** The prevalence of overweight was 17.23% by BMI, and high body fat was 4.76% by TST and 7.35% by SST. The average GID was $52.7 (\pm 4.01)$ and GLD $109.0 (\pm 43.81)$, the prevalence of inadequate diet was 28% and 74% respectively. There was not difference in fiber intake between the groups appropriate and inappropriate for both the GID and for the GLD. After adjusting for potential confounders IGD and GLD did not constitute a risk factor for overweight in childhood. **Conclusion:** In this cross-sectional study there was not association between glycemic effect of diet and risk for overweight and adiposity among children at five years old.

Key-words: glycemic index, glycemic load, carbohydrate, fiber, overweight, body fat, child.

Introdução

A prevalência mundial de excesso de peso infantil vem apresentando um rápido aumento nas últimas décadas, caracterizada como uma verdadeira epidemia mundial, sendo que projeções para 2020 chegam a atingir 9,1% da população infantil¹. Mesmo em países em desenvolvimento como o Brasil, as estatísticas são preocupantes; inquéritos de base nacional anunciam que o excesso de peso em crianças cresceu exponencialmente passando de 10,9% nos meninos e 8,6% nas meninas para 34,8% e 32% respectivamente²⁻⁴.

A associação da obesidade com alterações metabólicas, como dislipidemia, hipertensão e intolerância à glicose, considerados fatores de risco para o diabetes mellitus tipo 2 e as doenças cardiovasculares; até alguns anos atrás, eram mais evidentes em adultos; no entanto, hoje já podem ser observadas freqüentemente na faixa etária mais jovem⁵.

Diante da gravidade do excesso de peso na infância o estudo dos fatores de risco para esta desordem nutricional se torna cada vez mais pertinente. O principal objetivo é identificar precocemente crianças de maior risco e proporcionar um atendimento clínico-nutricional mais adequado. Vários são os fatores apontados como determinantes para este quadro, como excesso de peso dos pais⁶⁻¹⁰, alto nível socioeconômico¹¹, elevado peso ao nascer e nos anos seguintes^{7-10,12}, tempo curto de aleitamento materno^{10,13}, poucas horas de sono^{6,7,9}, baixo nível de atividade física^{9,14,15} e dietas de alta densidade energética e desbalanceadas^{7,10,14-17}.

Em relação aos fatores de risco dietéticos, o papel do índice glicêmico (IG) e da carga glicêmica (CG) na promoção do excesso de peso tem recebido atenção. O IG é definido como a área incremental abaixo da curva de resposta glicêmica após o consumo de 25 ou 50 gramas de carboidrato disponível em um alimento. Este parâmetro é expresso em porcentagem em relação a resposta glicêmica de um alimento de referência (glicose ou pão branco), desta forma representa a qualidade do carboidrato¹⁸. A carga glicêmica é o produto do IG pelo teor de carboidratos disponíveis nos alimentos, portanto representa tanto a qualidade quanto a quantidade de carboidrato¹⁹. Neste sentido dietas de baixo IG e CG promoveriam aumento da saciedade e, conseqüente, redução da ingestão de alimentos. Por outro lado o

consumo de dietas de altos IG e CG levariam ao aumento da ingestão, logo podem levar ao aumento de peso corporal²⁰.

Evidências epidemiológicas para o estudo de associação entre índice glicêmico e carga glicêmica e excesso de peso em crianças saudáveis são escassos²¹⁻²⁷, além disso trabalhos incluindo população latino-americana ainda são limitados^{23,27}. Murakami et al.²⁵, e Nielsen et al.²⁶ afirmam que elevada carga glicêmica e índice glicêmico aumentam o risco de sobrepeso entre crianças e adolescentes. No entanto os resultados encontrados outros autores não confirmam a associação entre IG e CG e o risco de excesso de peso na infância^{21,22,23,24,27}.

A população brasileira atravessa atualmente o processo de transição nutricional, caracterizado pela diminuição do consumo de cereais, feijão, raízes e tubérculos e consequente aumento da ingestão de produtos industrializados, como biscoitos recheados, salgadinhos, guloseimas, sendo que a população infantil são os maiores consumidores⁴. Essas características do novo padrão alimentar brasileiro predisõem o consumo de dietas de altos IG e CG visto a grande participação de alimentos fonte de açúcares refinados.

Utilizando dados de uma coorte de nascidos vivos entre setembro de 2004 e julho de 2005 da cidade de Diamantina/Minas Gerais, foi proposta a investigação da associação entre índice glicêmico e carga glicêmica da dieta e o risco para excesso de peso nas crianças.

Métodos

Estudo transversal aninhado em uma coorte de nascidos vivos entre setembro de 2004 e julho de 2005 e residentes na sede do município de Diamantina/Minas Gerais, a qual teve como objetivo o acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento no primeiro ano de vida²⁸. Os recém-nascidos foram contatados nas primeiras semanas de vida em seus domicílios. O recrutamento foi realizado a partir da Declaração de Nascido Vivo registradas nos dois hospitais do município de Diamantina.

Para compor a amostra desta pesquisa foram contatados todos os elegíveis para o estudo da coorte citado acima. A coleta de dados ocorreu durante o período de julho de 2009 a julho de 2010, e foi realizada por quatro nutricionistas e uma discente do Curso de Nutrição. Cada pré-escolar foi visitado no seu domicílio. As entrevistas e a coleta dos dados só foram iniciadas após a assinatura, pelos pais, do Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido permitindo que seu (a) filho (a) participasse do estudo. Após estes procedimentos foram computados um total de 232 crianças, como descrito na figura 1.

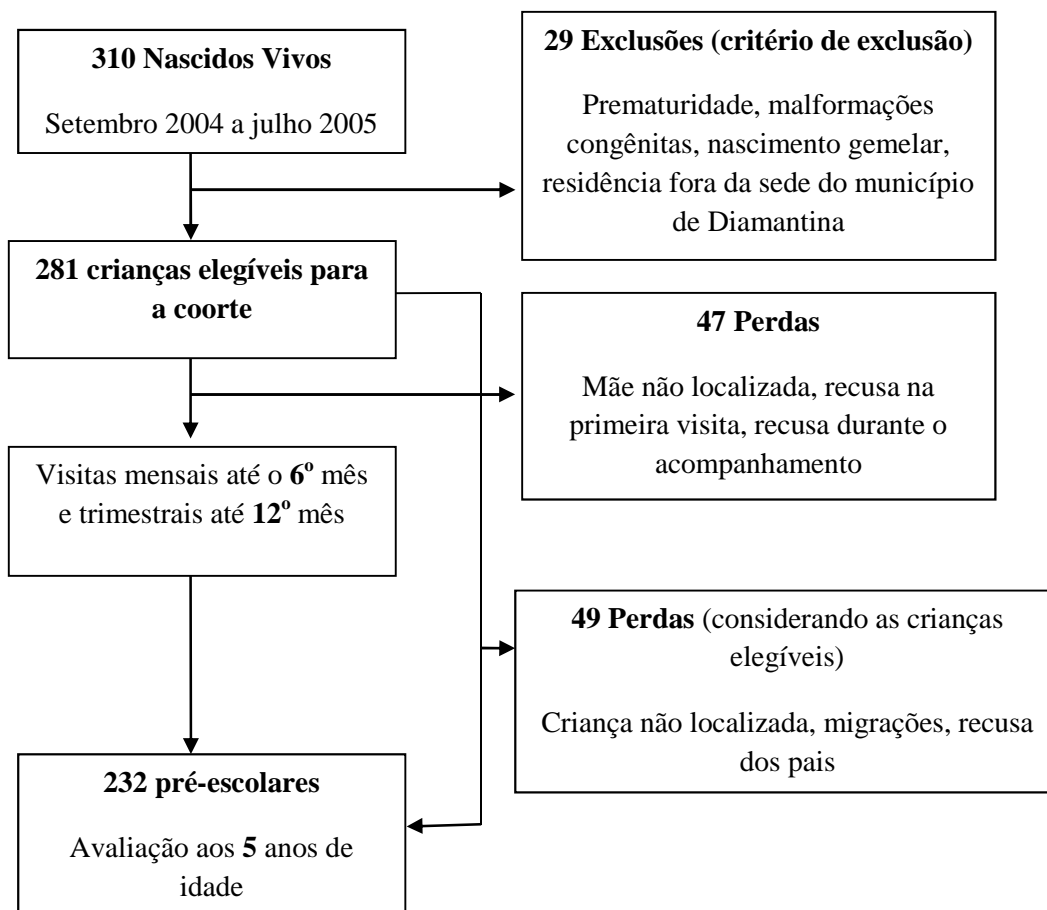


Figura 1 - Fluxograma da formação da coorte e do acompanhamento das crianças até os cinco anos de idade. Diamantina - MG, 2011.

O estado nutricional foi avaliado por meio do Índice de Massa Corporal (IMC), Prega Cutânea Tricipital (PCT) e Prega Cutânea Subescapular (PCSE).

O IMC foi calculado dividindo o peso pelo quadrado da altura. O peso foi aferido utilizando-se uma balança eletrônica digital portátil da marca Kratos[®], com capacidade máxima de 150 kg e divisões de 50g e a altura por um estadiômetro da marca Alturaexata[®] também portátil, com escala de precisão de 0,1cm. Para estas medidas seguiu-se as recomendações propostas por Jellife²⁹. Os pontos de corte $\geq +1$ e

$\geq +2$ Z-escores identificaram crianças com sobrepeso e obesidade respectivamente de acordo o IMC/Idade³⁰.

A adiposidade das crianças foi determinada pela prega cutânea tricípital e prega cutânea subescapular utilizando um compasso de verificação de prega cutânea *Lange Skinfold Caliper*® de escala de até 60 mm e precisão de ± 1 mm no lado direito do corpo segundo padronização de Lohman *et al.*,³¹. Três medidas em cada ponto anatômico foram realizadas e a média foi utilizada nas análises. Valores de Z-escore $\geq +2$ das PCT e PCSE classificaram as crianças com elevada adiposidade³⁰. Os softwares WHO Antro 2005 versão 2.0.1 e WHO Antro plus 2009, versão 3, foram utilizados para cálculo dos Z-escores.

As mães das crianças também foram submetidas à avaliação de peso e altura para obtenção do índice de massa corporal. Valores de IMC superiores ou iguais a 25kg/m^2 foram considerados elevados³².

Estas avaliações ocorreram no período matutino. Todas as medidas foram realizadas em uma única ocasião e ocorreram nas dependências da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

A ingestão habitual foi avaliada por meio de um questionário de frequência de consumo alimentar modificado (QFACM) inicialmente elaborado por Sales *et al.*,³³, e foi respondido pelos pais e/ou responsáveis durante a visita em seus domicílios. Antes da aplicação do QFACM foi realizado um teste piloto para avaliar a adequação do mesmo à realidade da pesquisa. Os alimentos não citados pelas famílias dos pré-escolares foram excluídos, e outros comumente repetidos foram adicionados, totalizando 90 itens. Este questionário reflete o consumo habitual relativo ao mês anterior e é do tipo semi-quantitativo, ou seja, relaciona quantidade e frequência de consumo. As constantes utilizadas para estimar a quantidade consumida foram as adotadas por Cavalcante *et al.*,³⁴, assim nove opções de consumo são possíveis desde 1 vez ao dia (0,14) até 2 vezes ao mês (0,06), sendo que as opções nunca e raramente não foram consideradas como ingestão. Para aumentar a precisão na definição da quantidade de alimentos ingeridos pelas crianças, um álbum fotográfico de porções de alimentos³³ e utensílios de cozinha foram utilizados.

Para a obtenção da ingestão diária de cada nutriente foi utilizada a metodologia proposta por Willet³⁵, através do somatório da multiplicação entre a gramatura da

porção e a frequência de consumo. A composição química dos alimentos foi determinada por meio do *software Diet PRO* (versão 5i).

A necessidade energética estimada pra cada criança foi calculada a partir das expressões sugeridas pelo Instituto de Medicina – IOM³⁶ e o padrão de atividade física utilizado foi de 1,2 para meninas e meninos. Optou-se por utilizar o fator pouco ativo, pois as crianças estudadas possuem gasto médio de 3 horas/dia com brincadeiras, e apenas nove exercem atividade física programada. Após o cálculo acima foi realizada a avaliação da adequação da ingestão dos macronutrientes e fibras conforme o padrão recomendado pelo IOM^{36,37}. Para fins da adequação da energia utilizou-se uma variação de 5% do Valor Energético Total (VET). Analisaram-se, também, a distribuição relativa dos carboidratos, proteínas e lipídios da dieta, em relação ao VET, utilizando-se como referência os valores recomendados pela Faixa Aceitável de Distribuição de Macronutrientes (AMDR). As faixas de distribuição dos macronutrientes, de acordo com o VET, foram 45% a 65% de carboidratos, 10% a 30% de proteínas e 25% a 35% de lipídios³⁷.

Para a identificação do IG de cada alimento foi utilizado preferencialmente a Tabela de Composição de Alimentos da Universidade de São Paulo (TBCA/USP)³⁸, na ausência dos alimentos nesta, empregou-se os valores relacionados na Tabela Internacional de Índice Glicêmico e Carga glicêmica¹⁹ e finalmente, não se enquadrando em nenhuma delas, optou-se pelo IG de um alimento com características nutricionais similares, seguindo a mesma ordem de referência. O alimento padrão utilizado foi a glicose, IG=100.

O índice glicêmico diário (IGD) foi calculado pela multiplicação do IG do alimento pela contribuição diária de carboidrato disponível em cada porção, conforme equação proposta por Wolever e Jenkins³⁹ e recomendado pela FAO/WHO⁴⁰. O carboidrato disponível foi obtido a partir da subtração do conteúdo de fibras do total de carboidrato do alimento. Determinado o índice glicêmico diário de cada criança, este foi categorizado como de baixo IG, ≤ 55 ; IG moderado, de 56 a 69 e alto IG, ≥ 70 ⁴⁰. Foram consideradas adequadas dietas com IGD baixo, pois induzem uma menor resposta glicêmica⁴⁰.

A carga glicêmica diária (CGD) foi calculada multiplicando IGD pelo total de carboidrato disponível ingerido, dividido por 100³⁹. Posteriormente foram categorizadas como dietas de baixa, moderada ou elevada CG, conforme as mesmas tivessem CG menor que 80, de 80 a 120 e maior que 120, respectivamente⁴¹. Consideraram-se

adequadas as dietas de baixa carga glicêmica, pois supõe-se que podem manter os níveis glicêmicos estáveis, prevenindo hiperfagia posterior⁴².

Para caracterizar a situação socioeconômica da criança foi utilizada a renda per capita da família em salários mínimos. Outras variáveis relativas à criança como tempo de aleitamento materno predominante, ganho de peso nos primeiros meses de vida e atividade física (horas gastas com brincadeiras e assistindo televisão) também foram avaliadas.

A análise descritiva foi realizada a partir das frequências, médias \pm desvio padrão. As variáveis foram testadas quanto à normalidade da distribuição pelo teste de Kolmogorov Smirnov. Foram comparados os valores médios das variáveis contínuas pelo Teste T, para variáveis com distribuição normal e o teste de Mann-Whitney U para dados não normais. Para as variáveis categóricas foi adotado o teste do Qui-Quadrado.

Para avaliar o efeito da qualidade dos carboidratos de dieta no excesso de peso corporal na infância utilizou-se o a Regressão de Poisson, sendo adotado o modelo hierarquizado. Este modelo foi adaptado ao proposto por Perozzo⁴³ (Figura 2).

Na análise univariada foi utilizado o valor de $p < 0,2$ para inclusão das variáveis na análise de regressão logística múltipla, bem como a inserção daquelas que possuem importância clínica-epidemiológica. Este procedimento tem o objetivo de incluir no modelo potenciais variáveis que são possíveis confundidoras das variáveis de interesse. De acordo com a proposta hierarquizada, uma vez incluídas no modelo, as variáveis foram mantidas até o final, independentemente do valor de p nas etapas sucessivas. No modelo final, consideraram-se como de maior interesse as associações que apresentassem $p < 0,05$.

Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o *Statistical Package for Social Sciences* - SPSS versão 19.0. Adotou-se como nível de significância $p < 0,05$.

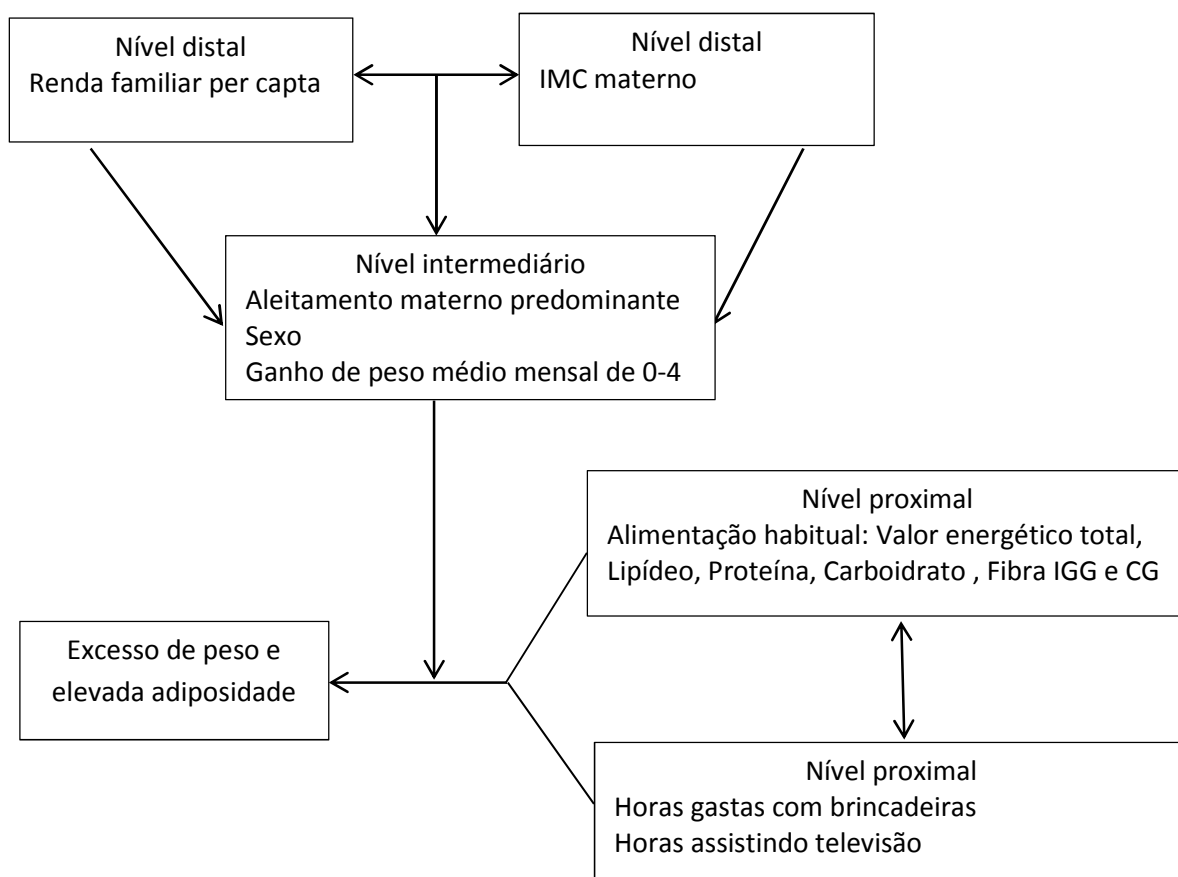


Figura 2 – Figura 1 – Modelo hierarquizado adotado na regressão logística múltipla, adaptado por Perozzo et al.,⁴².

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e da Universidade Federal de Minas Gerais. As questões éticas deste estudo foram norteadas pelo disposto na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Resultados

A prevalência de excesso de peso foi de 17,23% pelo índice de massa corporal, e a prevalência de elevada massa de gordura corporal foi de 4,76% pela prega cutânea tricipital e de 7,35% pela prega cutânea subescapular. A maioria das famílias das crianças vive com menos de meio salário mínimo *per capita* (56,03%), tem mães com IMC ideal (69,7%), são do sexo masculino (61,2%), foram amamentadas predominantemente com leite materno por menos de 2,96 meses (50,43%), ganharam

mais de 850 gramas de peso nos primeiros quatro meses de vida (52,7%), brincam menos de 3 horas diárias (68,97%) e assistem à televisão menos de 2 horas por dia (59,91%).

Após a divisão dos alimentos do questionário de frequência por grupos foi possível identificar a participação de cada um para o Índice Glicêmico Diário e Carga Glicêmica Diária. Contribuíram para o perfil glicêmico das dietas 87,7% (n=70) dos alimentos do Questionário de Frequência de Consumo Modificado, sendo que 25,7% eram provenientes dos produtos de panificação e biscoitos, 18,8% das balas e doces, 18,5% das verduras e legumes, 14,3% das frutas, 8,5% dos cereais e feijão, 8,5% das bebidas adicionadas de açúcar e 5,71% de leite e derivados. Apesar do baixo percentual de contribuição do grupo dos cereais e feijão para o perfil glicêmico da dieta este foi o mais frequentemente consumido (Tabela 1).

Após a classificação das dietas das crianças observou-se que 72% das crianças consomem dietas de IG adequado. O contrário ocorre para a CGD, apenas 25,9% delas ingeriram dietas de CG menor que 80.

Tabela 1 – Distribuição dos alimentos, seus respectivos índices glicêmicos e frequência de consumo segundo o grupo de alimento e características nutricionais semelhantes.

Grupo de alimentos	Alimento (IG)	Frequência de consumo
Cereais e Feijão	Feijão (38), angu* (68), arroz (57), farofa* (46), lasanha* (50), macarrão (43),	3-4x/semana
Leite Derivados	Leite me pó (27), leite integral (27), iogurte (36), todinho (35)	2-3x/semana
Produtos de panificação e biscoitos	Biscoito água e sal (38), biscoito recheado (49), biscoito maisena (50), biscoito club social* (38), biscoito de polvilho* (55), bolo de fubá (102), bolo básico (90), coxinha* (42), pão de queijo* (54), pão francês (70), pão de forma (70), pastel de carne* (45), pipoca doce* (72), pipoca salgada (72), cheetos (42), chips (46).	1-2x/semana
Verduras e legumes	Abóbora (75), cenoura (49), beterraba (62), cenoura crua (49), cenoura ralada (17), batata baroa (62), batata frita (75), purê de batata (74), batata cozida (82), inhame (56), mandioca cozida (46), mandioca frita* (46), salada de legumes* (44), salada de legumes com maionese* (44).	1-2x/semana
Frutas	Melancia (73), goiaba* (56), tangerina (26), laranja (42), abacaxi (66), banana (28), maçã (26), mamão (43), pêra (38), uva (47)	1-2x/semana
Bebidas adicionadas de açúcar	Chá* (68), refrigerante (68), suco industrializado* (68), ki suco* (68), suco natural (45), café* (68).	2-3x/semana
Açúcares e doces	Bombom (29), cajuzinho* (24), gelatina* (47), goiabada* (51), pirulito (70), cheetos (42), bala (70), doce leite em pedaço* (61), doce de leite pastoso* (61), chiclete (47), neston (56), farinha láctea (96), sucrilhos (54), nescau (35).	1-2x/semana

*IG referente a um alimento com características nutricionais semelhantes.

A tabela 2 apresenta a relação entre as variáveis socioeconômicas, progressas e antropométricas das crianças e a classificação do perfil glicêmico da dieta de acordo com o IGD e CGD. Em relação ao IGD é possível observar que maior proporção delas

são de crianças que consome dietas adequadas e que vivem em famílias que possuem renda per capita superior a ½ salário mínimo (p=0,001). Para a CGD a situação é diferente, não foram observadas diferenças entre as proporções encontradas a partir das variáveis estudadas.

Tabela 2 - Distribuição da frequência dos diferentes perfis glicêmicos das dietas segundo IMC materno, variáveis socioeconômicas, pregressas, antropométricas e de adiposidade das crianças. Diamantina-MG (2009-2010).

Variáveis	Índice Glicêmico Diário		Valor p	Carga Glicêmica diária		Valor p
	Adequado % (n)	Inadequado % (n)		Adequado % (n)	Inadequado % (n)	
Sexo			0,81			0,07
Meninas	71 (64)	28,9 (24)		32,2 (29)	67,8 (61)	
Meninos	72,5 (103)	27,5 (39)		21,8 (31)	78,2 (111)	
Renda per capita (SM)¹			0,001¹			0,60
< ½ SM	68,2 (135)	31,8 (63)		25,3 (50)	74,7 (148)	
≥ ½ SM	94 (32)	5,9 (2)		29,4 (10)	70,6 (24)	
IMC materno²			0,81			0,09
Normal	72 (113)	44 (28)		29,9 (47)	70,1 (110)	
Elevado	73,5 (50)	26,5 (18)		19,1 (13)	80,9 (55)	
Aleitamento materno predominante³			0,26			0,60
≥ 2,96 meses	75,2 (88)	24,8 (29)		27,4 (32)	72,6 (85)	
< 2,96 meses	68,7 (79)	31,3 (36)		34,3 (28)	75,7 (87)	
Média de Ganho de peso 0-4 kg/mês⁴			0,06			0,21
< 0,85 Kg/mês	65,1 (69)	34,9 (37)		30,2 (32)	69,8 (74)	
≥ 0,85 Kg/mês	76,3 (90)	23,7 (28)		22,9 (27)	77,1 (91)	
Tempo brincando			0,71			0,13
≥ 3 horas	71,3 (114)	28,7 (46)		28,7 (46)	71,3 (114)	
< 3 horas	73,6 (53)	26,4 (19)		19,4 (14)	80,6 (58)	
Tempo Assistindo Televisão⁵			0,75			0,36
≥ 2 horas	73,1 (68)	26,9 (25)		29 (27)	71 (66)	
< 2 horas	71,2 (99)	28,8 (40)		23,7 (33)	76,3 (106)	
IMC da criança			0,39			0,59
Normal	70,8 (136)	29,2 (56)		26,6 (51)	73,4 (141)	
Elevado	77,5 (31)	22,5 (9)		22,5 (9)	77,5 (31)	
Prega Cutânea tricipital						0,48
Normal	71,8 (158)	28,2 (62)	0,37	25,5 (56)	74,5 (164)	
Elevada	81,8 (9)	18,2 (2)		36,4 (4)	63,6 (7)	
Prega Cutânea Subescapular			0,16			0,13
Normal	71 (152)	29 (62)		24,8 (53)	75,2 (161)	
Elevada	88,2 (15)	11,8 (2)		41,2 (7)	58,8 (10)	

¹salários mínimos em reais (R\$510,00); ² Índice de Massa Corporal; ³valor referente a mediana do tempo de aleitamento materno predominante e n=225; ⁴ valor referente a mediana de ganho de peso nos primeiros quatro meses e n=224; ⁵ valor referente a mediana do tempo gasto com televisão; ¹ Proporções diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado, ao nível de 5% de significância

A média geral do IGD encontrado foi 52,7 ($\pm 4,01$), portanto adequada. Comparando-se as médias de ingestão das crianças de acordo com a classificação das dietas quanto ao Índice Glicêmico Diário, nota-se que elas são maiores para energia, lipídeo e proteína no grupo de crianças que consomem IGD adequado. Para o consumo de carboidrato e fibra não há esta diferença (Tabela 3).

Tabela 3 – Médias de consumo das crianças, segundo o Índice Glicêmico Diário. Diamantina-MG (2009-2010).

Variável	Índice Glicêmico Diário				Valor p
	Adequado		Inadequado		
	Média (\pm DP)	Mediana	Média (\pm DP)	Mediana	
Energia (Kcal/dia)	1511,67 $\pm 595,08$	1440,01	1312,07 $\pm 479,61$	1196,25	0,009[†]
Lipídeo (% da energia)	29,5 \pm 13,1	27,9	27,2 \pm 12,3	24,3	0,001[†]
Proteína (% da energia)	13,15 \pm 5,95	12,2	12,2 \pm 4,23	11,7	0,001[†]
Carboidrato (% da energia)	60,41 \pm 23,9	56,5	67,7 \pm 23,1	57,2%	0,10
Fibra (g/dia)	16,55 \pm 6,72	15,68	14,91 \pm 5,68	14,43	0,07

[†]Médias comparadas pelo Test T e medianas pelo Teste de Mann-Whitney, significativo ao nível de $p < 0,05$.

A Carga Glicêmica Diária média encontrada foi 109,0 ($\pm 43,81$), valor que é considerado inadequado. Em relação às médias de consumo estratificadas pela classificação da Carga Glicêmica Diária, foram encontrados resultados contrários quando comparados com o IGD. As médias são significativamente maiores para todos os nutrientes, exceto pra proteína, nas crianças que consomem dietas de CGD inadequada em relação às dietas de CGD adequada (Tabela 4).

Tabela 4 - Médias de consumo das crianças, segundo a carga Glicêmica Diária. Diamantina-MG (2009-2010).

Variável	Carga Glicêmica Diária				Valor p
	Adequado Média (\pm DP)	Mediana	Inadequado Média (\pm DP)	Mediana	
Energia (Kcal/dia)	876,2 \pm 296,05	826,15	1657,94 \pm 501,34	1545,97	0,000[†]
Lípídeo (% da energia)	28,8 \pm 15	25,9	31,97 \pm 11,1	27,3	0,000[†]
Proteína (% da energia)	15,8 \pm 7,86	13,9	12,4 \pm 3,9	11,87	0,000[†]
Carboidrato (% da energia)	58,7 \pm 12,9	59,8	61,7 \pm 18,2	61,3	0,000[†]
Fibra (g/dia)	11,47 \pm 3,47	11,31	17,70 \pm 6,51	16,67	0,000[†]

[†]Médias comparadas pelo Test T e medianas pelo Teste de Mann-Whitney, significativo ao nível de $p < 0,05$.

Os dados apresentados na tabela 5 informam as razões de prevalência bruta para o excesso de peso segundo o IMC, PCT e PCSE e respectivas variáveis analisadas. Observa-se que o IMC materno inadequado é a variável que mais se associa ao excesso de peso e à adiposidade das crianças, seguido da renda *per capita* superior à meio salário mínimo, da média de ganho de peso superior a 850 gramas nos primeiros quatro meses de vida, do tempo gasto com brincadeiras inferior a três horas diárias, do consumo elevado de carboidratos e do baixo consumo de fibras.

Tabela 5 - Razões de prevalência (RP) bruta e intervalos de confiança (IC 95%) para excesso de peso e adiposidade de acordo com IMC materno, variáveis socioeconômicas, pregressas e de perfis glicêmicos das dietas das crianças. Diamantina-MG (2009-2010).

Variáveis	IMC		PCT		PCSE	
	RP Bruta	IC (95%)	RP Bruta	IC (95%)	RP Bruta	IC (95%)
Renda per capita¹						
< ½ SM	1	1,01-5,3 [†]	1	0,57-0,2	1	0,87-8,1 [†]
≥ ½ SM	2,83		2,28		2,65	
IMC materno²						
Normal	1	1,92-8,0 [†]	1	2,4-55,9 [†]	1	0,42-3,3 [†]
Elevado	3,93		11,74		10,26	
Sexo						
Meninos	1	0,41-1,65	1	0,31-3,9	1	0,42-3,32
Meninas	0,83		1,12		1,18	
Aleitamento materno						
Predominante³						
≥ 2,96 meses	1	0,65-2,57	1	0,52-6,49	1	0,33-2,43
< 2,96 meses	1,3		0,84		0,90	
Média de Ganho de peso						
0-4 kg/mês⁴						
< 0,85 Kg/mês	1	1,44-6,7 [†]	1	0,8-20,1 [†]	1	0,46-4,75
≥ 0,85 Kg/mês	3,12		4,25		1,69	
Brincadeiras/horas						
≥ 3 horas	1	0,8-3,27 [‡]	1	0,56-6,4 [‡]	1	0,43-3,44
< 3 horas	1,61		1,9		1,22	
Televisão/ horas⁵						
≥ 2 horas	1	0,44-1,76	1	0,15-1,8	1	0,27-1,95
< 2 horas	0,88		0,53		0,72	
Energia						
Adequado/Baixo	1	0,31-1,57	1	0,12-2,7	1	0,14-1,93
Elevado	0,71		0,56		0,53	
Lipídeos						
Adequado/Baixo	1	0,3-1,77	1	0,16-3,8	1	0,10-2,08
Elevado	0,73		0,79		0,46	
Carboidratos						
Adequado/Baixo	1	0,26-1,3 [‡]	1	0,02-1,7 [‡]	1	0,06-1,2 [‡]
Elevado	0,59		0,21		0,28	
Fibras						
Elevado/adequado	1	0,18-1,62	1	0,1-7,36	1	1,04-1,1 [‡]
Baixo	0,55		0,89		1,08	
Carga Glicêmica Diária						
Baixo	1	0,55-2,79	1	0,16-2,11	1	0,17-1,3 [‡]
Alto/ médio	1,24		0,59		0,47	
Índice Glicêmico Diário						
Baixo	1	0,31-1,57	1	0,11-2,69	1	0,07-1,4 [‡]
Alto/ médio	0,73		0,56		0,32	

¹Salários Mínimos em reais (R\$510,00); ² Índice de Massa Corporal; ³valor referente a mediana do tempo de aleitamento materno predominante e n=225; ⁴ valor referente a mediana de ganho de peso nos primeiros quatro meses e n=224; ⁵ valor referente a mediana do tempo gasto com televisão; ^{†, ‡} estatisticamente significativo pelo teste da regressão de Poisson, ao nível de 5% e 20% respectivamente.

A partir da análise do resultado da regressão logística pelo modelo hierarquizado observa-se que o índice glicêmico diário e carga glicêmica diária não foram associados ao excesso de peso e à adiposidade nas crianças após ajustes para as variáveis de confundimento. O IMC materno elevado permaneceu associado ao excesso de peso na criança durante todo o processo, sendo que foi mais expressivo para a prega cutânea tricípital, crianças com mães de IMC ≥ 25 kg/m² tem 11 vezes mais chances de ter elevada quantidade de gordura corporal. A média de ganho de peso superior a 850 gramas nos primeiros quatro meses de vida foi significativamente associada somente ao IMC e à PCT, ou seja o risco para o excesso de peso é 2,8 vezes e 5,9 vezes maior nas crianças que ganham peso excessivo em idade precoce (Tabela 6).

Tabela 6 - Razões de prevalência (RP) ajustadas e intervalos de confiança (IC 95%) para excesso de peso e adiposidade segundo IMC materno, variáveis socioeconômicas, progressas e de perfis glicêmicos das dietas das crianças. Diamantina-MG (2009-2010).

Variáveis	IMC ¹		PCT ²		PCSE ³	
	RP Ajustada	IC (95%)	RP Ajustada	IC (95%)	RP Ajustada	IC (95%)
IMC materno¹						
Baixo/ Adequado	1		1		1	
Elevado	2,81	1,59-4,95 [†]	11,69	1,83-74,62 [†]	4,28	1,68-10,88 [†]
Média de Ganho de peso 0-4 kg/mês⁴						
< 0,85 Kg/mês	1		1		-	-
$\geq 0,85$ Kg/mês	2,82	1,4-5,67 [†]	5,90	1,26-27,58 [†]	-	-
Carga Glicêmica Diária						
Baixo	1	0,50-2,35	1	0,1-2,82	1	0,09-1,40
Alto/ médio	1,09		0,53		0,36	
Índice Glicêmico Diário						
Baixo	1	0,42-1,72	1	0,15-4,07	1	0,26-1,85
Alto/ médio	0,85-		0,78		0,69	

¹Índice de Massa Corporal; ²Prega cutânea Tricípital; ³Prega Cutânea Subescapular; ⁴ valor referente a mediana de ganho de peso nos primeiros quatro meses e n=224; Traço = não houve associação estatística para a variável; [†]estatisticamente significativo pelo teste da regressão de Poisson, ao nível de 5%.

Discussão

Um razoável número de estudos indicam a participação da qualidade dos carboidratos da dieta na promoção no ganho de peso e obesidade⁴⁴⁻⁴⁶. Dietas de baixo

índice glicêmico e carga glicêmica tem sido utilizadas no tratamento e prevenção do sobrepeso e obesidade em diversos estudos, sobretudo nos Estados Unidos^{47,48}. A maior parte destas pesquisas foi realizada com adultos e idosos portadores de doenças crônicas, dessa forma o presente estudo providenciou informações a cerca do comportamento dos carboidratos da dieta na infância para risco de excesso de peso.

Este estudo transversal envolvendo crianças de cinco anos de idade investigou a relação entre adequação do índice glicêmico e carga glicêmica diários e o estado nutricional, avaliado pelo índice de massa corporal e pregas cutâneas tricipital e subescapular, e identificou que não há relação entre estes parâmetros e o risco para o excesso de peso tanto nas análises de regressão logística univariada quanto multivariada.

Quando analisada a dieta das crianças quanto ao índice glicêmico diário percebe-se que mais de 70% delas consomem dietas consideradas adequadas, e que sua proporção é maior entre aquelas que vivem em famílias com melhores condições econômicas. Este resultado poderia sinalizar que maior renda familiar proporcionaria o consumo de dietas mais saudáveis. Paralelamente, ao se comparar o perfil dos macronutrientes entre os dois grupos de dietas percebe-se que as médias de ingestão do grupo adequado quanto à energia, proteína e lipídeo são maiores e que não há diferença das médias no consumo de carboidratos e fibra. Assim não pode ser atribuído à renda melhor qualidade dos carboidratos da dieta já que esta não está relacionada ao consumo de fibras e sim às gorduras e proteínas, que são comprovadamente fatores que diminuem o IG dos alimentos^{49,50}.

Adicionalmente um dos grupos de alimentos mais consumido pelos sujeitos foi o grupo do leite e derivados que por excelência possuem IG baixo devido à contribuição desses nutrientes citados, já o grupo das frutas e verduras que são os verdadeiros responsáveis por diminuir o IG das dietas foi consumido em uma frequência inferior (1-2x/semana). Resultados semelhantes quanto ao perfil de consumo de crianças e adolescentes foi relato por Murakami *et al.*, nos quintis inferiores de IG da dieta o consumo de proteína e lipídeo são proporcionalmente maiores, no entanto o consumo de fibras também foi maior²⁵.

O comportamento da carga glicêmica diária das crianças é diferente do índice glicêmico diário. A maior proporção dos pré-escolares consomem dietas classificadas como inadequada, ou seja $CG > 80$; além disso não foram encontradas diferenças entre as variáveis socioeconômicas, progressas, de excesso de peso e de adiposidade.

Resultados referentes à ingestão dos macronutrientes e fibras revelam que as médias relativas às crianças que consomem dietas de carga glicêmica inadequada são sempre maiores.

Esperava-se que o conteúdo de fibras nas dietas do grupo inadequado fosse proporcionalmente menor, desta forma a CGD parece não refletir a qualidade dos carboidratos da dieta neste estudo. Trabalho realizado por Hui e Nelson encontrou resultados idênticos quanto estratificou as crianças em tercís de CG, no entanto não há dados quanto à ingestão de fibras. Os autores concluíram que a contribuição da carga glicêmica para o controle do excesso de peso seria mais influente entre as crianças que consumiam dietas de elevado valor energético²¹.

Críticas metodológicas relativas às equações preditoras do IG e CG glicêmica de refeições mistas são pertinentes quando resultados inesperados são encontrados⁵¹. Estas fórmulas não consideram o impacto do conteúdo de gorduras e proteínas nas dietas. Assim populações que consomem dietas com elevada quantidade destes nutrientes podem ser caracterizadas como adequadas, mas não por refletir um consumo ideal de carboidratos de boa qualidade.

Outra consideração a ser feita é em relação às tabelas que informam o IG dos alimentos^{19,38}. No caso deste trabalho o IG de alguns alimentos são provenientes de uma tabela brasileira, mas a maior parte deles são da Tabela Internacional, e além disso 34% dos alimentos tiveram seus IG retirados de outros com características nutricionais semelhantes, que não necessariamente refletem a realidade. Estes fatores podem ter contribuído para os resultados aqui apresentados.

Os resultados obtidos na regressão logística revelam que não foi possível identificar os carboidratos da dieta como um potencial fator promotor para essa desordem nutricional; da mesma forma outros trabalhos não conseguiram comprovar esta hipótese, apenas duas pesquisas envolvendo crianças chegaram a uma associação positiva entre essas variáveis.

Scaglione *et al.*, avaliou a dieta de 111 crianças italianas a partir de um questionário de frequência de consumo e não encontrou associação significativa entre índice de massa corporal e IGD e GGD²². Estudo prospectivo com 380 crianças germânicas recrutadas do *Dormut Nutrition and Anthropometric Longitudinally Designed* (DONALD) objetivou avaliar a associação entre a qualidade dos carboidratos da dieta a partir de três recordatórios de 24 horas e mudanças na composição corporal (IMC e pregas cutâneas) ao longo tempo; os autores concluíram que não existe esta

associação²⁴. Esta hipótese também não foi confirmada entre 316 crianças de seis a sete anos da cidade de Hong Kong, onde a CGD foi obtida por três recordatórios diários e o excesso de peso pelo IMC²¹. Davis *et al.*, examinaram 120 jovens latino americanos com sobrepeso e elevada adiposidade avaliado pelo IMC e pela absorptometria radiológica de dupla energia (DEXA) respectivamente, e encontraram que somente a ingestão total de açúcar, obtida por dois recordatórios, está associada à estes parâmetros²³.

Relação positiva entre qualidade dos carboidratos da dieta e o excesso de peso foram documentadas por Nielsen *et al.*, e Murakami *et al.*,. O primeiro estudou uma população de 485 crianças e 364 adolescentes dinamarqueses provenientes *do European Youth Heart Study*, e avaliou suas dietas por um recordatório alimentar e a adiposidade pelo somatório das pregas cutâneas bicipital, tricípital, subescapular e suprailíaca, concluindo que o IGD e a CGD foram positivamente associados à adiposidade somente em adolescentes homens²⁶. O segundo trabalho envolveu crianças e adolescentes de um estudo longitudinal japonês o *Ryukyus Child Health Study*, onde o IGD e a CGD foram obtidos de um questionário de frequência de consumo semi-quantitativo e o estado nutricional pelo IMC, ambos foram conseguidos por um questionário auto-referido enviado às famílias pelas escolas. Estes autores chegaram à conclusão que somente a CGD está associada com o aumento do risco para o excesso de peso entre crianças e adolescentes do sexo masculino²⁵.

Os estudos que concluíram a associação positiva entre as variáveis estudadas encontraram variação de valores de IG e CG superiores àqueles não obtiveram os mesmos resultados. Nielsen *et al.*,²⁶ encontraram IGD variando de 58,8 - 60,2 e CGD de 154 - 217 e Murakami *et al.*,²⁵ encontraram variação nas médias IGD e CGD de 62,6 - 63,8 e 135,4 - 169 respectivamente. O presente trabalho observou média de IGD e CGD variando de 48,4 - 56,71 e 65,2 - 152,8. Desta forma valores médios aumentados destes parâmetros poderiam influenciar nesta associação entre qualidade dos carboidratos da dieta e o excesso de peso na infância. Outra consideração a ser feita é em relação ao tamanho da amostra, estes dois trabalhos possuem uma população de estudo muito superior àqueles que não encontraram associação positiva e possivelmente este fator tenha influenciado nas análises estatísticas.

Os quatro primeiros estudos relatados^{21,22,23,24} têm em comum com o presente trabalho uma variável que foi incluída nas análises estatísticas como potencial fator de confusão, que foi o excesso de peso dos pais; esta mesma variável não foi considerada

nos outros dois estudos que encontraram associação positiva entre os parâmetros aqui avaliados.

Os fatores de risco para o excesso de peso na infância podem ser influenciados ambos por fatores genéticos e ambientais. Crianças com predisposição genética podem ser mais vulneráveis à consequências metabólicas do consumo de alimentos de IG e CG altos, que aquelas sem histórico familiar de excesso de peso²¹. Nesta visão dos fatos, algumas intervenções com crianças mostram que a ingestão de dietas de baixos IG e CG são capazes de aumentar a saciedade e diminuir a ingestão nas refeições subsequentes^{52,53,54}. Estes benefícios também foram observados em estudos experimentais com adultos^{48,49}. Apesar destes achados mais estudos em longo prazo são necessários para delinear o potencial relacionamento causal entre qualidade dos carboidratos da dieta e excesso de peso e adiposidade na infância.

Além dessas considerações, somente um dos estudos citados incluíram crianças com cinco anos de idade²⁴, que por sua vez não observou a hipótese em questão. Estudos incluindo sujeitos nessa faixa etária são difíceis de ser realizados uma vez que dependem dos pais e/ou responsáveis para obter as informações necessárias. No entanto a investigação precoce dos fatores de risco dietéticos para o excesso de peso são pertinentes uma vez que é na infância onde muitos hábitos alimentares são estabelecidos⁵⁵.

Estes inconsistentes achados podem ser parcialmente explicados por diferentes características, como hábitos dietéticos e estilo de vida das populações estudadas; método usado para avaliação dietética, mensuração do estado nutricional e potenciais fatores de confusão incluídos nas análises.

Algumas limitações neste estudo podem ser mencionadas e que podem ter dificultado as possíveis associações esperadas. O fato de 62,5% das mães trabalharem fora do domicílio e 88,8% das crianças frequentarem a escola pode ter influenciado nos dados obtidos pelo questionário de frequência de consumo, uma vez que o que é consumido no ambiente escolar pode não ter sido mencionado na frequência de consumo, bem como dados relativos ao gasto energético com atividades físicas. Apesar desses entraves, possivelmente todos os estudos envolvendo essa faixa etária e utilizando questionário de frequência de consumo irão sofrer este tipo de viés.

Outra questão está relacionada ao método utilizado para a estimativa do consumo. Um dos pressupostos para a utilização do questionário de frequência de consumo para identificação de fatores de risco dietéticos é a criação de uma ferramenta que inclu

grupos considerados de risco e protetores⁵⁶. Neste caso o QFCAM adotado reflete uma ingestão global e não foi criado com direcionamento para um desfecho específico.

A variação dos valores dos índices glicêmicos nas tabelas constitui outra limitação. Por exemplo o arroz, que é um alimento amplamente consumido pela população brasileira, o IG varia de 38 a 109¹⁹, dessa forma os IG adotados nos estudos influenciam diretamente nos resultados. Esta variação é decorrente dos diferentes tipos de arroz que possuem quantidades diferentes de amilose que é digerida mais facilmente que a amilopectina, bem como do tempo de cozimento. Assim, recomenda-se que os alimentos rotineiramente consumidos pela localidade sejam testados em laboratório com a metodologia sugerida. Para o arroz o IG adotado foi o da tabela brasileira³⁸ o que aumenta a chance de acerto para o efeito glicêmico deste alimento. Além disso a tabela disponível com maior número de alimentos é de origem australiana. Desta forma alimentos comumente consumidos por esta população não foram registrados com fidedignidade, como é o caso do angu, da farofa, do pão de queijo, do biscoito de polvilho, suco em pó adicionado de açúcar e café adoçado.

Conclusão

Este estudo transversal em crianças aos cinco anos de idade não encontrou associação entre o consumo de dietas de elevados índice glicêmico diário e carga glicêmica diária e o risco aumentado para o excesso de peso e elevada adiposidade.

Esses achados revelam a fragilidade da utilização desta ferramenta prevenção do ganho excessivo de peso na infância, para isso mais estudos longitudinais devem ser realizados com a finalidade de dar consistência à essa proposta.

Referências

- 1- Onis M, Blösner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(5):1257-64.
- 2- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estudo Nacional de Despesas Familiares , 1974/1975 (ENDEF): Consumo alimentar; antropometria. Rio de Janeiro, 1977.

- 3- Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição,1990 (INAN). Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição, PNSN, 1989 – Arquivo de Dados da Pesquisa. Brasília: INAN/Ministério da Saúde.
- 4- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009 (POF): Antropometria e análise do estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. 2010.
- 5- Styne DM. Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance. *Pediat Clin North Amer* 2001;48:823-53
- 6- **Agras WS, Hammer LD, McNicholas F, Kraemer HC** . Risk factors for childhood overweight: A prospective study from birth to 9.5 years. [J Pediatrics 2001; 145\(1\):20-25.](#)
- 7- Hui LL, Nelson EAS , Yu LM, Li AM, Fok TF. Risk factors for childhood overweight in 6- to 7-y-old Hong Kong children. *International Journal of Obesity* 2003; 27:1411–18.
- 8- [Stettler N](#), [Bovet P](#), [Shamlaye H](#), [Zemel BS](#), [StallingsVA](#), [Paccaud F](#). Prevalence and risk factors for overweight and obesity in children from Seychelles, a country in rapid transition: the importance of early growth. [International Journal of Obesity](#) 2002; 26(2):214-9.
- 9- Reilly JJ , Armstrong J , Dorost AR, Emmett PM, Ness A , Rogers I , Steer C, Sherriff A . Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ* 2005; 1330:57.
- 10- Simon VGN, Souza JMP, Souza SB. Aleitamento materno, alimentação complementar, sobrepeso e obesidade em pré-escolares. *Rev Saúde Pública* 2009;43(1):60-9.
- 11- Saldiva Silvia Regina Dias Medici, Escuder Maria Mercedes Loureiro, Venâncio Sonia Isoyama, Benicio Maria Helena D'Aquino. Prevalence of obesity in preschool children from five towns in São Paulo State, Brazil. *Cad. Saúde Pública* 2004; 20(6): 1627-32.
- 12- Padez C, Mourão I, Moreira P, Rosado V. Prevalence and risk factors for overweight and obesity in Portuguese children. *Acta Paediatrica* 2005; [94\(11\):1550–7.](#)

- 13- Siqueira R S, Monteiro CA. Amamentação na infância e obesidade na idade escolar em famílias de alto nível socioeconômico. *Rev Saúde Pública* 2007;41(1):5-12.
- 14- Hanley AJG, Harris SB, Gittelsohn J, Wolever TMS, Saksvig B, Zinman B. Overweight among children and adolescents in a Native Canadian community: prevalence and associated factors. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(3): 693-700.
- 15- Siqueira PP, Alves JGB, Figueiroa JN. Fatores associados ao excesso de peso em crianças de uma favela do Nordeste brasileiro. *Rev Paul Pediatr* 2009;27(3):251-7.
- 16- Silvério LPC, Almeida PSRL, Colombo P. Fatores de risco associados à obesidade e sobrepeso em crianças em idade escolar. *Rev bras enferm* 2010; 63(1): 7378.
- 17- Nguyen VT, Larson DE, Johnson RK, Goran MI. Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents. *Am J Clin Nutr* 1996; 63:507-13.
- 18- Jenkins DA, Wolever TMS, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, Bowling A, Newman HC, Jenkins AL, Goff D. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr* 1981; 34:362-6.
- 19- Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(1):5-56.
- 20- Ludwing DS. Dietary glycemic index and obesity. *J Nutr* 2000; 130 (Suppl 2): S280-3
- 21- Hui LL, Nelson EAS. Meal glycaemic load of normal-weight and overweight Hong Kong children. *Rur J Clin Nutr* 2006; 60: 220-7.
- 22- Scaglioni S, Stival G, Giovannini M. Dietary glycemic load, overall glycemic index, and serum insulin concentrations in healthy schoolchildren. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 339-340.
- 23- Davis JN, Alexander KE, Ventura EE, Kelly LA, Lane CJ, Byrd-Williams CE et al. Associations of dietary sugar and glycemic index with adiposity and insulin dynamics in overweight Latino youth. *Am J Clin Nutr* 2007; 86: 1331-8.

- 24- Buyken AE, Cheng G, Gunther ALB, Liese AD, Remer T, Karaolis-Danckert N. Relation of dietary glyceemic index, glyceemic load, added sugar intake, or fiber intake to the development of body composition between ages 2 and 7 y. *Am J Clin Nutr* 2008; 88: 755-62.
- 25- Murakami K, Miyake Y, Sasaki S, Tanaka K, Arakawa M. Dietary glyceemic index and glyceemic load in relation to risk of overweight in Japanese children and adolescents: the Ryukyus Child Health Study. *International Journal of Obesity* 2011; 35:925–36.
- 26- Nielsen BM, Bjornsbo KS, Tetens I, Heitmann BL. Dietary glycaemic index and glycaemic load in Danish children in relation to body fatness. *Br J Nutr* 2005; 94: 992-7.
- 27- Sampaio HAC, Sabry MOD, Matos MRT, Passamai MPB, Passos TU, Rego JMC. Índice Glicêmico de dietas consumidas por escolares com excesso de peso e eutróficos: existe diferença? *Rev Bras Nutr Clin* 2007;22(2):127-32.
- 28- Lessa AC. Alimentação e crescimento no primeiro ano de vida: um estudo de coorte. [Tese] Salvador: Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. 2010;p.122.
- 29- Jelliffe DB. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra: Organización Mundial de La Salud; 1968.
- 30- World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, eight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: World Health Organization. Department of Nutrition for Health and Development, 2006.
- 31- Lohman, TG, Roche AF, Martorell R. Antropometric standerdization reference manual. Abridged edition, 1991, 90p.
- 32- World Health Organization – WHO. Obesity: prevening and managing the global epidemic. Geneva: Report of a WHO Consultation on Obesity; 1998.
- 33- Sales RL, Silva MMS; Costa NMB, et al. Desenvolvimento de um inquérito para avaliação da ingestão alimentar de grupos populacionais. *Rev. Nutr.* 2006;19(5):539-52.

- 34- Cavalcante AAM, Tinôco ALA, Cotta RMM, et al. Consumo alimentar e estadonutricional de crianças atendidas em serviços públicos de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. *Rev. Nutr.* 2006;19(3):321-30.
- 35- Willett WC. *Nutritional epidemiology*. 2nd ed. New York: OxfordUniversity Press, 1998.
- 36- National Research Council. *Dietary references intakes: applications in dietary assessment*. Washington (DC): National Academy Press; 2001.
- 37- National Research Council. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients)*. Washington (DC): National Academy Press; 2002.
- 38- Universidade de São Paulo (USP), 1998. *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-USP*. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Retrieved April 2, 2002 from the World WideWeb: <http://www.fcf.usp.br/tabela>.
- 39- Wolever TMS, Jenkins DJA, Jenkins AL, Josse RG . The glycemic index: methodology and clinical implications. *Am J Clin Nutr* 1991;54:846-54.
- 40- Food and Agriculture Organization (FAO). *Carbohydrates in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation*. Rome; 1997.
- 41- The University of Sidney's Glycemic Index Research Service (SURGIRS), Sidney Austrália. Available from: URL <http://www.glycemicindex.com/>.
- 42- Bell SJ, Sears B. Low-glycemic load diets: impact on obesity and chronic diseases. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2003; 43(4):357-77.
- 43- Perozzo G, Olinto MTA, Dias-da-Costa JS, Henn RL, Sarriera J, Pattussi MP. Associação dos padrões alimentares com obesidade geral e abdominal em mulheres residentes no Sul do Brasil. *Cad. Saúde Pública* 2008; 24(10):2427-39.
- 44- Lau C, Toft U, Tetens I, Richelsen B, Jorgensen T, Borch-Johnsen K, Glümer C. Association between dietary glycemic index, glycemic load, and body mass index in the Inter99 study: is underreporting a problem? *Am J Clin Nutr* 2006;84:641-5.
- 45- Ludwig DS. The glycemic index: physiological mechanisms relating to obesity, diabetes and cardiovascular disease. *JAMA* 2002; 287:2414-23.

- 46- Ma Y, Olendzki B, Chiriboga D, Hebert JR, Li Y, Li W, et al. Association between dietary carbohydrates and body weight. *Am J Epidemiol.* 2005; 161(4):359-67.
- 47- Bouché C, Rizkalla SW, Jing L, Vidal H, Veronese A, Pacher N, et al. Five-week, low-glycemic index diet decreases total fat mass and improves plasma lipid profile in moderately overweight nondiabetic men. *Diabetes Care* 2002;25:822-8.
- 48- Ebbeling CB, Leidig MM, Sinclair KB, Hangen JP, Ludwig DS. A reduced-glycemic load diet in the treatment of adolescent obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157:773-9
- 49- Ludwig DS. Dietary glycemic index and obesity. *J Nutr.* 2000; 130 (Suppl 2): S280-3
- 50- Wolever TMS, Jenkins DJA, Jenkins AL, Josse RG . The glycemic index: methodology and clinical implications. *Am J Clin Nutr* 1991;54:846-54.
- 51- Flint A, Møller BK, Raben A, Pedersen D, Tetens I, Holst JJ, Astrup A. The use of glycaemic index tables to predict glycaemic index of composite breakfast meals. *British Journal of Nutrition.* 2004; 91:979–89.
- 52- Spieth LE, Harnish J D, Lenders CM, Raezer LB, Pereira MA., Hangen SJ, Ludwig DS. A Low–Glycemic Index Diet in the Treatment of Pediatric Obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2000;154:947-51.
- 53- Warren JM, Henry CJK, Simonite V. Low Glycemic Index Breakfasts and Reduced Food Intake in Preadolescent Children. *Pediatrics* 2003; 112(5):414-9.
- 54- Ball DS, Keller RK, Moyer-Mileur LJ, Ding YW, Donaldson D, Jackson DW. Prolongation of satiety after low versus moderately high glycemic index meals in obese adolescents. *Pediatrics* 2003;111:488-94.
- 55- Rotenberg S, De Vargas S. Práticas alimentares e o cuidado da saúde: da alimentação da criança à alimentação da família. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.* 2004; 4(1):85-94
- 56- Fisberg RM, Martini LA, Slater B. Métodos de Inquéritos Alimentares. In: Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. *Inquéritos Alimentares: métodos e bases científicas.* Barueri: Manole, 2005. cap 1. p. 1-31.

7 - Conclusão

Os estudos encontrados na literatura envolvendo a associação entre qualidade dos carboidratos da dieta e o risco de excesso de peso na infância são infinitamente menores quando comparados com os estudos em adultos e idosos, que por sua vez observam associação entre essas variáveis em questão. Os resultados apresentados pelos estudos desenvolvidos em crianças até este momento são controversos, não existindo um consenso sobre a indicação do índice glicêmico e carga glicêmica para prevenção/tratamento da obesidade em crianças. Quando analisados os estudos experimentais observam-se resultados mais promissores, no entanto os procedimentos destas pesquisas apresentam erros metodológicos que comprometem a extrapolação desta ferramenta para a prática clínica.

O estudo transversal desenvolvido nesta dissertação não foi capaz de comprovar a hipótese proposta, não sendo observada associação entre o efeito glicêmico da dieta e o risco para o excesso de peso e adiposidade entre crianças aos cinco anos de idade.

Diante dos achados vê-se a necessidade de desenvolvimento de novos estudos com melhor delineamento, que envolvam um maior número de sujeitos nessa faixa etária a fim de proporcionar clareza científica à participação do efeito glicêmico da dieta no risco para o excesso de peso na infância.

8 - Considerações finais

Diante do crescimento do excesso de peso na população em geral, sobretudo na infância, iniciativas governamentais e de instituições privadas são necessárias para estimular o consumo de alimentos mais saudáveis, o que contribuiria para o controle dessa epidemia.

Em relação à qualidade dos carboidratos da dieta algumas medidas como inclusão do índice glicêmico dos alimentos nos rótulos já é uma realidade. Em alguns países, como a Austrália, já adotou essa prática como forma de educar e informar a população do efeito glicêmico dos alimentos, o que caracteriza uma ferramenta adicional para escolhas saudáveis, além da concentração dos macronutrientes e perfil de lipídico, que é o comumente disponível.

Mesmo que ainda não estejam comprovados os benefícios do consumo de alimentos de baixo índice glicêmico e carga glicêmica, estes são caracterizados em sua maioria por elevada quantidade de fibras, que possui comprovada ação na prevenção e controle do excesso de peso. Desta forma a adoção deste hábito constitui-se, indiretamente, uma ferramenta adicional da dietoterapia para controle da obesidade.

Apêndice 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E
MUCURI
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DIAMANTINA - MINAS GERAIS



Seu filho (a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa “Determinantes do Estado Nutricional de Crianças aos Cinco Anos de Idade do Município de Diamantina: Estudo de uma Coorte Avaliada no 1º Ano de vida”. Ele (a) foi escolhido (a) para participar desse estudo porque participou de um estudo, desenvolvido pela professora Angelina da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), a qual acompanhou o desenvolvimento do seu/sua filho (a) durante um período de ano. A participação seu/sua filho

(a) não é obrigatória. Você também poderá impedir que ele (a) participe desse estudo a qualquer momento e retirando seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a UFVJM.

O objetivo deste estudo é conhecer os fatores que influenciam o estado nutricional atual de seu/sua filho (a), ou seja, conhecer as razões dele(a) estar com estado nutricional bom ou ruim atualmente.

A participação de seu/sua filho(a) nesta pesquisa consistirá em permitir que seja pesado (a) e medido (a), que seja também medida a gordura do braço. Além dessas medidas deverá também permitir que seja feita uma coleta de sangue, para que seja dosada a quantidade de açúcar, de gorduras e de alguns minerais. Além dessas medidas será necessário que você responda um questionário que terá perguntas sobre os hábitos alimentares de seu(a) filho(a), das condições sócio-econômicas e culturais da sua família, além de alguns dados seus, como o seu peso e sua altura assim como se faz uso de cigarro e/ou de bebida alcoólica. Caso você aceite participar do estudo, têm o direito de não responder alguma ou algumas perguntas do questionário se assim desejar.

Os riscos relacionados com a participação do seu filho nessa pesquisa serão os desconfortos, no momento da coleta do sangue. No entanto, os responsáveis por essa coleta

serão pessoas treinadas, o que irá diminuir esses riscos. Os riscos relacionados com sua participação não existem, poderá ocorrer apenas o desconforto em responder alguma pergunta, a qual poderá considerar invasão de privacidade ou mesmo dificuldade em ter uma resposta exata do que for questionado.

Os benefícios que serão obtidos com a participação de seu filho e a sua nesta pesquisa

são muito superiores aos riscos, visto que a partir dos resultados encontrados esperamos dar

suporte aos profissionais da saúde para que esses possam melhor auxiliar as famílias no sentido de tentar assegurar um adequado desenvolvimento de crianças assim como prevenir doença por baixo consumo de alguns nutrientes.

Todo material utilizado para a coleta de sangue e após ser analisado, será descartado de forma segura. Os dados resultantes da pesquisa serão divulgados globalmente e garantimos o sigilo sobre a sua participação de seu filho não informando o nome dele nem seu nome em nenhum momento.

Concordo plenamente que todas as informações obtidas no estudo, constituam propriedade da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e da Universidade Federal de Minas Gerais, à qual dou o direito de retenção, uso na elaboração da pesquisa e de divulgação em congressos, revistas científicas do país e do estrangeiro, respeitando os códigos de ética.

Você receberá uma cópia deste termo onde constam o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisadora responsável: Luciana Neri Nobre

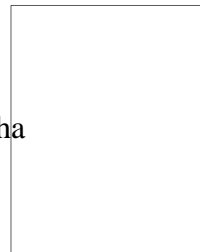
Rua da Glória, 187, sala 34 - UFVJM – Centro

Telefone: 3531-1811 / (38) 9946-2169

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu/minha filho(a) e minha na pesquisa e concordo em participar.

Nome da mãe/responsável: _____

Nome do sujeito da pesquisa: _____



Impressão digital

Informações – Comitê de Ética em Pesquisa da UFVJM
Rua da Glória 187 - Centro - Caixa Postal 38
39.100-000 - Diamantina / MG
Tel.: (38) 3531-1811 - ramal 250 (prof^a Nadia Verônica) ou 245
E-mail: cep.ufvjm@yahoo.com
Pesquisadora responsável: Luciana Neri Nobre

Apêndice 2 - QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DE CONSUMO MODIFICADO

INSTRUÇÕES

Este questionário é sobre o consumo qualitativo e quantitativo de alimentos. Indique o número de dias da semana que os alimentos constituintes da dieta normal são consumidos, conforme o exemplo indicado abaixo:

Se determinado alimento é consumido todos os dias, marque **7**

Se é consumido 3 dias/semana, marque **3**

Se é consumido 3 vezes/mês, marque **T**

Se é consumido quinzenalmente, marque **Q**

Se raramente ou nunca consumido, marque **R**

Se marcar **R**, para algum alimento, identificar por qual das razões:

1 - Não gosta 2 - Não tem hábito 3 - Preço elevado 4 - Evita

Indicar também a quantidade ingerida, conforme o tamanho que mais se aproxime da porção, observado o álbum fotográfico:

A B C D E

Exemplo:

<i>Frequência consumo</i>	<i>Porção do álbum</i>	<i>Razão</i>
<i>não consumo</i> Água:		
7 6 5 4 3 2 1 T Q R		A B C D
1 2 3 4		

Legenda:

Sbr – Colher de sobremesa rasa; Sbc – Colher de sobremesa cheia; SR – Colher de sopa rasa; SC – Colher de sopa cheia; Pq – Unidade pequena; Gd – Unidade grande

Grupos de Alimentos	Frequência de consumo	Tamanho da porção	Razão de não consumo
1- CARNES, PESCADOS, OVOS e LEGUMINOSAS			
Almôndega	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (30) (45) (60) (90)	1 2 3 4
Bife de boi	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (42) (85) (120) (165)	1 2 3 4
Carne moída	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (30) (50) (107) (180)	1 2 3 4
Carne cozida	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (41) (82) (135) (180)	1 2 3 4
Frango assado	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (20) (65) (90) (138)	1 2 3 4
Frango ensopado	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Parte que costuma comer:	1 2 3 4
Lingüiça de porco/frango	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (44) (62) (86) (110)	1 2 3 4

Peixe frito ou assado	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (45) (80) (110) (156)	1 2 3 4
Ovos frito ou cozido	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (50) (100) (150) (200)	1 2 3 4
Feijão cozido	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (39) (71) (142) (200)	1 2 3 4
2- LEITE E DERIVADOS			
Leite de vaca	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (100) (165) (230) (330)	1 2 3 4
Leite em pó colheres	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Sbr Sbc Sr SC (3) (11) (8) (20)	1 2 3 4
Requeijão cremoso	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde que costuma consumir:	1 2 3 4
Mussarela	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	1 2 3 4 fatias (15) (30) (45) (60)	1 2 3 4
Queijo minas	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (17) (30) (45) (110)	1 2 3 4
Iogurte	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde que costuma consumir:	1 2 3 4
3- CEREAIS E FARINHAS			
Angu	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (15) (30) (70) (120)	1 2 3 4
Arroz	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (41) (71) (110) (150)	1 2 3 4
Biscoito água e sal/Cream craker	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (8) (28) (65) (100)	1 2 3 4
Biscoito recheado	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma consumir:	1 2 3 4
Biscoito maisena	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma consumir:	1 2 3 4
Biscoito clube social	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma consumir:	1 2 3 4
Bolo de chocolate	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma consumir:	1 2 3 4
Biscoito de polvilho	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma consumir:	1 2 3 4
Bolo de fubá	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma consumir:	1 2 3 4
Bolo básico	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (50) (100) (150) (200)	1 2 3 4
Coxinha	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (50) (100) (150) (200)	1 2 3 4
Farofa	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (50) (100) (150) (200)	1 2 3 4
Lazanha	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (120) (180) (240) (340)	1 2 3 4
Macarrão	7 6 5 4 3 2 1 T Q	A B C D	1 2 3 4

	R	(50) (100) (130) (200)	
Pão de queijo	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (40) (85) (130) (250)	1 2 3 4
Pão francês	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	$\frac{1}{2}$ 1 2 3unid. (25) (50) (100) (150)	1 2 3 4
Pão de forma	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (25) (50) (75) (100)	1 2 3 4
Pastel de carne	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (20) (50) (70) (100)	1 2 3 4
Pipoca doce de pacotinho	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma comer:	1 2 3 4
Pipoca salgada	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (15) (30) (50) (65)	1 2 3 4
Pizza	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (85) (140) (190) (230)	1 2 3 4
4- HORTALIÇAS GRUPO A			
Alface	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (10) (35) (60) (80)	1 2 3 4
Berinjela	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (30) (45) (60) (75)	1 2 3 4
Couve refogada	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (10) (20) (36) (60)	1 2 3 4
Tomate	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (15) (30) (50) (75)	1 2 3 4
4.1- HORTALIÇAS GRUPO B			
Abóbora	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma comer:	1 2 3 4
Cenoura cozida	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (10) (25) (40) (80)	1 2 3 4
Beterraba cozida	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (14) (30) (52) (85)	1 2 3 4
Vagem refogada	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (37) (75) (110) (140)	1 2 3 4
Chuchu cozido	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma comer:	1 2 3 4
Cenoura crua ralada	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma comer:	1 2 3 4
4.2- HORTALIÇAS GRUPO C			
Batata baroa	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (60) (85) (120) (180)	1 2 3 4
Batata inglesa frita	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (25) (50) (80) (100)	1 2 3 4
Batata inglesa purê	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (25) (45) (80) (150)	1 2 3 4
Batata inglesa cozida	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma comer:	1 2 3 4
Inhame cozido	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma comer:	1 2 3 4

Mandioca cozida	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (30) (60) (90) (130)	1 2 3 4
Mandioca frita	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (30) (60) (90) (130)	1 2 3 4
5- FRUTAS GRUPO A			
Melancia	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma comer:	1 2 3 4
Goiaba	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma comer:	1 2 3 4
Tangerina	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma comer:	1 2 3 4
Laranja	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (90) (120) (184) (370)	1 2 3 4
5.1- FRUTAS GRUPO B			
Abacaxi	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (75) (150) (300) (375)	1 2 3 4
Banana	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (75) (105) (120) (210)	1 2 3 4
Maçã	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (40) (80) (130) (160)	1 2 3 4
Mamão	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (70) (140) (280) (420)	1 2 3 4
Pêra	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma consumir	1 2 3 4
Uva	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (40) (80) (120) (176)	1 2 3 4
6- DOCES			
Bombom	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (12) (20) (30) (60)	1 2 3 4
Cajuzinho	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (10) (20) (40) (60)	1 2 3 4
Doce de leite pastoso	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (35) (20) (40) (60)	1 2 3 4
Doce de leite pedaço	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (35) (60) (90) (120)	1 2 3 4
Gelatina	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (40) (80) (120) (176)	1 2 3 4
Goiabada	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (65) (130) (200) (330)	1 2 3 4
7- BEBIDAS E INFUSÕES			
Chás	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma usar:	1 2 3 4
Refrigerante	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma usar:	1 2 3 4
Sucos concentrados tipo maguari	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma usar:	1 2 3 4

ki suco	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma usar:	1 2 3 4
Sucos naturais	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma usar:	1 2 3 4
Café	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (50) (100) (165) (240)	1 2 3 4
7- ÓLEOS e GORDURAS			
Margarina	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (8) (16) (24) (40)	1 2 3 4
Manteiga	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma usar:	1 2 3 4
9- DIVERSOS			
Salada de legumes com maionese	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (35) (70) (140) (210)	1 2 3 4
Salada de legumes sem maionese	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D (35) (70) (140) (210)	1 2 3 4
Nescau/toddy	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	A B C D Csr (8) (16) (24) (40)	1 2 3 4
Chips	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma usar:	1 2 3 4
Pirulito	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma usar:	1 2 3 4
Cheetos	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma usar:	1 2 3 4
Pirulito	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma usar:	1 2 3 4
Balas	7 6 5 4 3 2 1 T Q R	Qde. que costuma usar:	1 2 3 4

Apêndice 3- Índice Glicêmico dos alimentos presente no Questionário de Frequência de Consumo Alimentar Modificado.

Grupo de alimentos	Alimento (IG)
Cereais Feijão	e Feijão (38), angu* (68), arroz (57), farofa* (46), lasanha* (50), macarrão (43),
Leite Derivados	e Leite me pó (27), leite integral (27), iogurte (36), todinho (35)
Produtos panificação biscoitos	de Biscoito água e sal (38), biscoito recheado (49), biscoito maisena (50), biscoito club social* (38), biscoito de polvilho* (55), bolo de fubá (102), bolo básico (90), coxinha* (42), pão de queijo* (54), pão francês (70), pão de forma (70), pastel de carne* (45), pipoca doce* (72), pipoca salgada (72), cheetos (42), chips (46).
Verduras legumes	e Abóbora (75), cenoura (49), beterraba (62), cenoura crua (49), cenoura ralada (17), batata baroa (62), batata frita (75), purê de batata (74), batata cozida (82), inhame (56), mandioca cozida (46), mandioca frita* (46), salada de legumes* (44), salada de legumes com maionese* (44).
Frutas	Melancia (73), goiaba* (56), tangerina (26), laranja (42), abacaxi (66), banana (28), maçã (26), mamão (43), pêra (38), uva (47)
Bebidas adicionadas açúcar	de Chá* (68), refrigerante (68), suco industrializado* (68), ki suco* (68), suco natural (45), café* (68).
Açúcares doces	e Bombom (29), cajuzinho* (24), gelatina* (47), goiabada* (51), pirulito (70), cheetos (42), bala (70), doce leite em pedaço* (61), doce de leite pastoso* (61), chiclete (47), neston (56), farinha láctea (96), sucrilhos (54), nescau (35).

Apêndice 4 - Avaliação Socioeconômica

I – Dados Pessoais da Criança					
Nome da mãe:					
Nome da criança:					
Data de nascimento (dia/ano/mês):		Idade:	Sexo:		
II – Condições sócio-econômica da família					
Moradia					
Av./Rua:		Nº:	Complemento:		
Bairro:					
Tipo de moradia: Própria? () Alugada () Cedida () Casa () Barraco () Apartamento ()					
Características do domicílio: Adobe () Alvenaria () Tábua () Tipo de telhado: Telha de amianto () Telha de cerâmica () Lage () Tipo de Piso: Cerâmica () Taco () Cimento () Chão batido () Número de cômodos: _____ número de moradores no domicílio: _____					
Tem água tratada em casa () sim () não					
Tem esgoto encanalizado em casa () sim () não					
Número de moradores					
	Número	Idade	Feminino	Masculino	Gestante
< 1 ano					
01 – 05 anos					
06 – 10 anos					
11 – 19 anos					
19 – 60 anos					
> 60 anos					
Grau de escolaridade da mãe e pai					
Grau	Quantos anos de estudo completos?				
	Mãe		Pai		
Ensino fundamental incompleto					
Ensino fundamental completo					
Ensino médio incompleto					
Ensino médio completo					
3º grau incompleto					
3º grau completo					
Situação Econômica – Renda familiar					
Fonte	Nº de pessoas que recebem		Valor (R\$)		
Salário trabalho () sim () não					
Aposentadoria () sim () não					
Pensão () sim () não					
Bolsa família () sim () não					
Outros (ex.: Doação):					
Renda total estimada R\$:					
Estado civil dos pais () casado () amasiado () namorados () separados () nenhum					

Idade da mãe:
Idade do pai:
A senhora mora com o pai da criança?

Anexo 1 - RESOLUÇÃO 03/2010, de 05 de fevereiro de 2010

Regulamenta o formato de teses
e dissertações do Programa

O Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da UFMG, no uso de suas atribuições, e considerando a necessidade de regulamentar o formato de teses e dissertações do Programa,

RESOLVE:

Art. 1º - A tese de doutorado e a dissertação de mestrado poderão ser elaboradas no formato convencional e no formato de artigo.

Parágrafo único - O formato de artigo é considerado preferencial pelo colegiado do Programa, principalmente para o doutorado.

Art. 2º - O Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Saúde da Criança e do Adolescente propõe o seguinte roteiro para elaboração da dissertação/tese no formato de artigo:

1. Introdução: duas a três paginas para contextualizar a dissertação/ tese e explicar sua estrutura cujos resultados serão apresentados sob formato de artigos;
2. Revisão da literatura: preferencialmente sob formato de artigo de revisão;
3. Objetivos: redigido da forma convencional (uma ou duas páginas);
4. Métodos: redigido da forma convencional e detalhado;
5. Resultados e discussão: sob a forma de artigo ou artigos;
6. Conclusão ou considerações finais: até cinco paginas.
7. Anexos/Apêndices

Art. 3º - Outros aspectos de formatação:

1. Referências bibliográficas: serão apresentadas após cada sessão da dissertação/tese de acordo com as normas de Vancouver e conforme as

recomendações específicas de cada periódico para os quais os artigos serão submetidos.

2. A dissertação de mestrado e a tese de doutorado poderão conter os textos escritos na língua inglesa, de acordo com a resolução referente às formas de apresentação de dissertação ou de tese.

Art. 4º. Os casos omissos e especiais serão decididos pelo Colegiado de Pós-Graduação.

Art. 5º. Esta Resolução entra em vigor na data de sua aprovação.

Prof. Joel Alves Lamounier Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente

**Anexo 2 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade
Federal de Minas Gerais**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

Parecer nº. ETIC 545/08

**Interessado(a): Prof. Joel Alves Lamounier
Departamento de Pediatria
Faculdade de Medicina - UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 03 de dezembro de 2008, o projeto de pesquisa intitulado **"Determinantes do estado nutricional de crianças aos cinco anos de idade do município de Diamantina: estudo de uma coorte avaliada no 1º. ano de vida"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

**Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG**

**Anexo 3 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade
Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
Comitê de Ética em Pesquisa/CEP



Ofício nº. 11708

Diamantina, 1º de setembro de 2008.

À Sua Senhoria, a Senhora
Profª. Luciana Néri Nobre
Departamento de Nutrição - FCBS
UFVJM

Assunto: Parecer Consubstanciado Projeto nº. 008/08

Prezada Pesquisadora,

O projeto protocolado sob o registro provisório nº 008/08 e intitulado: *"Determinantes do Estado Nutricional de Crianças aos Cinco Anos de Idade do Município de Diamantina: Estudo de uma Coorte Avaliada ao Primeiro Ano de Vida"*, foi reavaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e, tendo em vista a apresentação das correções sugeridas por este comitê e, portanto, a conformidade com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, recebeu o parecer **APROVADO**. Seu número de registro definitivo é 039/08.

O projeto propõe diagnosticar, por meio de um estudo coorte, o estado nutricional de crianças aos cinco anos de idade, nascidas na cidade de Diamantina-MG de setembro de 2004 a março de 2005. Em seguida, será verificado se há correlação entre o diagnóstico nutricional destas crianças e as variáveis: peso ao nascimento, tempo de aleitamento materno, período de introdução da alimentação complementar, IMC, idade materna, características da alimentação atual. Também é proposta do projeto verificar a prevalência de anemia, deficiência de zinco, alterações da glicemia e do perfil lipídico em função das variáveis socioeconômicas e dietéticas.

Deverá ser apresentado relatório a este comitê um ano após a aprovação do projeto.

Atenciosamente,

Profª. M.Sc. Nádia Verônica Halboth
Coordenadora CEP/UFVJM