

CAMILO ANTONIO MONTEIRO BUENO

Análise de Dados sobre Crianças com Excesso de Peso com Auxílio de Recursos Computacionais

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Orientador:

Prof. Dr. CARLOS NORBERTO FISCHER

Coorientador:

Prof. Dr. ROBISON JOSÉ QUITÉRIO

**RIO CLARO-SP
ABRIL/2015**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Camilo Antonio Monteiro Bueno

Análise de Dados sobre Crianças com Excesso de Peso com Auxílio de Recursos Computacionais

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Orientador:

Prof. Dr. CARLOS NORBERTO FISCHER

Coorientador:

Prof. Dr. ROBISON JOSÉ QUITÉRIO

Comissão Examinadora

Professor Dr. Carlos Norberto Fischer.

Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação-DEMAC
Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro

Professor Dr. Luís Eduardo Tourinho Dantas.

Departamento de Pedagogia do Movimento do Corpo Humano
Escola de Educação Física e Esporte/Universidade de São Paulo

Professor Dr. Manoel Osmar Seabra Júnior.

Departamento de Educação Física
Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente

Rio Claro, 29 de Abril de 2015

612.3
B928a Bueno,Camilo Antonio Monteiro
 Análise de dados sobre crianças com excesso de peso com auxílio de
 recursos computacionais / Camilo Antonio Monteiro Bueno. - Rio Claro,
 2015
 71 f. : il., figs., gráfs., tabs.

 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
 Biociências de Rio Claro
 Orientador: Carlos Norberto Fischer
 Coorientador: Robison José Quitério

 1. Nutrição. 2. Obesidade infantil. 3. Análise de dados. 4. Recursos
 computacionais. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a algumas pessoas que foram fundamentais para o seu desenvolvimento.

Aos meus pais Álvaro Bueno e Marly Bueno que me deram a oportunidade e a base da minha educação, incentivando-me nos estudos.

À minha esposa Tânia Mara Miguel Bueno por me apoiar, compreender e colaborar nas horas dedicadas a este trabalho e ao meu filho Leandro Miguel Bueno, que será minha inspiração para que eu consiga ser uma pessoa cada dia melhor.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho reflete as colaborações de muitas pessoas. Gostaria de agradecer a todos, que de alguma forma acrescentaram algo para que este trabalho fosse concluído.

Primeiramente a DEUS, que me ajudou a ter saúde, condições físicas e emocionais de levar adiante este processo.

Aos meus alunos particulares, pela compreensão na minha ausência.

À equipe de Taekwondo CITTE e Academia Atividade pelo incentivo e suporte nas atividades prestadas.

Ao meu orientador, Dr. Carlos Norberto Fischer pelas horas dedicadas de sua orientação e paciência, como também, algumas lições de vida de sua experiência que foram fundamentais para o meu aprendizado.

Não poderia jamais esquecer de um amigo, que me encorajou desde o início nesta jornada, me auxiliou durante todo este processo e com suas sábias palavras me levantou sem mesmo ele perceber. José Augusto Chaves Guimarães, e sua família. Um obrigado, seria pouco pelo agradecimento que sinto por vocês.

Obrigado!

RESUMO

A obesidade infantil tem se tornado uma preocupação crescente na área da saúde devido às possíveis consequências que ela pode trazer a um indivíduo, tanto na sua infância quanto na fase adulta. Assim, além do diagnóstico da obesidade em crianças, devem ser investigados fatores que podem estar envolvidos com o seu surgimento. O processo de identificação e análise destes fatores tem se mostrado uma tarefa bastante complexa – a grande quantidade de estudos que tem sido publicada sobre o tema, muitos deles inconclusivos, é uma mostra disso. Este trabalho de mestrado teve o objetivo de analisar dados sobre crianças, em particular, com excesso de peso, visando levantar hipóteses quanto à possível influência de alguns fatores para o surgimento da obesidade infantil. Dentre os fatores analisados, alguns têm sido citados na literatura como possivelmente relacionados ao surgimento da obesidade infantil, a saber, o tipo de parto, o peso da criança ao nascer, o tempo de aleitamento materno e a quantidade de horas de sono diárias da criança, além da hereditariedade para a obesidade. Também foi incluído nas análises o fator tempo de gestação. Um segundo objetivo deste estudo foi testar e avaliar a viabilidade de uso da técnica de associação, da área de mineração de dados, em associação com o recurso banco de dados, como ferramenta auxiliar no processo de análise especificamente dos tipos de dado de interesse neste trabalho. Para atingir os objetivos pretendidos, foi analisado um conjunto de dados referentes a 107 crianças entre 6 e 13 anos, coletado na cidade de Marília - SP, constituído de: 38 eutróficas, 38 obesas e 31 com sobrepeso. O processo de análise dos dados possibilitou identificar correlações relevantes entre variáveis envolvidas no problema, a partir das quais pôde-se levantar algumas hipóteses, como a de que o parto cesárea, em especial, e o tempo de aleitamento materno não adequado poderiam ser possíveis influenciadores para o excesso de peso observado nas crianças analisadas. Com relação aos recursos computacionais usados, regras de associação se mostram bastante interessantes para uso em processos de análise de dados como os da natureza tratada neste estudo, uma vez que elas permitem levantar hipóteses a partir das correlações identificadas entre as variáveis consideradas, hipóteses estas que devem ser investigadas pelos especialistas no tema. O uso de banco de dados também se mostrou importante à medida que este recurso pode ser usado como ferramenta de apoio no processo de análise e interpretação das regras de associação geradas, possibilitando fácil e rápida recuperação de dados de interesse do conjunto tratado.

Palavras-chave: obesidade infantil, análise de dados, recursos computacionais para análise de dados

ABSTRACT

Childhood obesity has reached worrying rates in the Brazilian population; its occurrence has acquired great significance in the health field. Thus, in addition to the diagnosis of the obesity in children, other factors involved with its emergence should be investigated. The process of identification and analysis of these factors has proven to be a very complex task - the great number of studies published on this subject, many of them inconclusive, is an evidence of this complexity. This master thesis aimed to analyze data on children, especially overweight ones, in order to establish hypotheses on the role of some factors that may be involved with childhood obesity. Among the analyzed factors, some have been cited in the literature as possibly related to the emergence of the childhood obesity, namely, the delivery method, the infant weight at birth, the period of breastfeeding and the number of daily hours of sleep, in addition to the obesity hereditary. The factor pregnancy period was also included in the analysis. A second objective of this study was to test and evaluate the application of the association technique, from the data mining area, together with the database resource, as an auxiliary tool in the analysis process specially on the data types that are of interest in this work. In order to achieve the intended objectives, a set of data involving 107 children between 6 and 13 years old was analyzed. The data was collected in the city of Marília - SP and it consists of 38 normal weight children, 38 obese ones and 31 overweight ones. The data analysis process allowed to identify some relevant correlations between variables involved in the problem and establish hypotheses to be analyzed in more details. Regarding the used computational resources, association rules seem to be quite interesting for the analysis of the types of data considered in this study, since they allow to establish hypotheses from the correlations found between the considered variables. These hypotheses must be investigated by specialists. The database was also important as this feature can be used as a support tool in the analysis and interpretation of the generated association rules, allowing quick and easy retrieval of the data from the studied set.

Keywords: childhood obesity, data analysis, computing resources for data analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Classificação do IMC para meninas dos 5 anos aos 19 anos de idade ...	27
Figura 2 - Classificação do IMC para meninos dos 5 anos aos 19 anos de idade....	27
Gráfico 1 – Classificação nutricional das crianças relacionada com a classificação da mãe (obesa / não obesa).....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Gênero das crianças analisadas.....	40
Tabela 2 - Classificação das crianças pelo IMC.....	40
Tabela 3 - Respostas dos familiares para obesidade: “Sim” ou “Não”	40
Tabela 4 - Respostas dos familiares para obesidade: “Sim”	41
Tabela 5 - Respostas dos familiares para obesidade: “Não”	41
Tabela 6 - Relação entre obesidade da mãe e condição da criança.....	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo Geral	14
2.2 Objetivos Específicos	14
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	15
3.1 Obesidade Infantil no Brasil e no Mundo.....	15
3.2 Consequências da Obesidade Infantil	15
3.2.1 Doenças Degenerativas	16
3.2.2 Qualidade de Vida	17
3.2.3 Autoestima.....	18
3.2.4 Depressão Infantil	19
3.3 Fatores Relacionados ao Surgimento da Obesidade Infantil.....	19
3.3.1 Antecedentes Familiares para Obesidade.....	19
3.3.2 Fatores Socioeconômicos e Hábitos Alimentares	20
3.3.3 Atividades Físicas e Práticas Esportivas	21
3.3.4 Tipo de Parto	22
3.3.5 Amamentação	23
3.3.6 Peso ao Nascer.....	24
3.3.7 Tempo de Gestação	24
3.3.8 Horas de Sono	25
3.4 Diagnóstico da Obesidade Infantil	25
3.4.1 Índice de Massa Corporal.....	25
3.5 Recursos Computacionais para Análise de Dados.....	28
3.5.1 Banco de Dados	28
3.5.2 Mineração de Dados	30
4. MATERIAL E MÉTODOS	33
4.1 Aspectos Éticos	33
4.2 Caracterização do Estudo	33
4.3 Coleta de Dados.....	34
4.3.1 Informações Básicas sobre os Indivíduos	34
4.3.2 Exame Físico.....	34
4.4 Classificação dos Dados Coletados	34

4.5 Formas de Análise dos Dados.....	36
4.5.1 Utilização de Planilhas Eletrônicas.....	36
4.5.2 Utilização de Bancos de Dados.....	37
4.5.3 Utilização de Regras de Associação	38
5. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS	40
5.1 Análise Inicial dos Dados.....	40
5.2 Análise de Fatores de Interesse	43
5.2.1 Associação entre Tipo de Parto e IMC	44
5.2.2 Associação entre Amamentação e IMC.....	45
5.2.3 Associação entre Tempo de Gestação e IMC.....	46
5.2.4 Outras associações com IMC.....	47
5.2.5 Todos os fatores em condição de normalidade	48
5.2.6 Fatores associados e correlação com o IMC	49
6. DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS	52
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	59
ANEXO.....	70

1. INTRODUÇÃO

A palavra “obesidade” é derivada do Latim “ob + edere”, o que pode ser traduzido em “comer em demasia”. Esse termo tem sido usado para expressar o excessivo acúmulo de gordura corporal (DIRETRIZ BRASILEIRA DE DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA SÍNDROME METABÓLICA, 2004), que pode trazer impactos negativos para a saúde de um indivíduo (ABESO, 2009).

A obesidade e o sobrepeso podem trazer complicações para um indivíduo tanto na sua infância quanto na fase adulta. Dentre outras, pode-se citar as doenças degenerativas (BARROS; VICTORIA, 1991; STUNKARD, WADDEN; 1992, YORK et.al., 2004), incluindo os problemas cardíacos (CERCATO, MANCINI, ARGUELLO, 2004; YORK et.al. 2004), e problemas psicológicos (CATANEO, CARVALHO e GALINDO, 2005).

Em seu comunicado de Janeiro de 2015 (WHO, 2015), a Organização Mundial de Saúde apresenta uma série de informações sobre obesidade e sobrepeso no mundo. Um ponto que chama a atenção é a estimativa para o número de crianças menores de cinco anos com excesso de peso em 2013: 42 milhões. Segundo este mesmo comunicado, embora há alguns anos sobrepeso e obesidade eram considerados problemas próprios de países desenvolvidos, atualmente ambos transtornos estão aumentando tanto em países de alto como de baixo desenvolvimento, em particular em grandes centros urbanos.

Em termos de políticas públicas brasileiras relacionadas ao tema *excesso de peso* em crianças, o *Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE (RESOLUÇÃO/FNDE/CD/ no. 38 DE 16 DE JULHO DE 2009)* existe desde 1955. Segundo suas diretrizes, este programa procura contribuir, através de repasse financeiro a estados e municípios, para uma alimentação mais saudável de alunos da educação básica. Além deste programa, existem também as diretrizes e regulamentações federais que procuram indicar formas para se ter uma alimentação mais saudável, como é o caso do *Projeto Escola Saudável (PES)* e da *Regulamentação dos Alimentos Comercializados na Cantina Escolar*, que fazem parte da cartilha “Os Dez Passos para Alimentação Saudável nas Escolas” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004), e da *Regulamentação de Propaganda e Publicidade de Alimentos* (ANVISA, 2010). Incentivos e diretrizes como estes são de grande importância para a população. No entanto, programas dessas naturezas têm

recebido críticas, pois, muitas vezes, tal repasse sofre atrasos ou mesmo acaba não chegando ao destino final, levando ao não fornecimento da merenda pela escola (TRAVERSO-YEPEZ, 2007)

Com relação aos programas públicos de incentivo às práticas de atividades físicas nas escolas, países como Estados Unidos, Canadá e Rússia (DUMITH, 2011; DOBBINS et.al.;2013) têm criado e aplicado estes programas com certo sucesso a ponto de constatarem que as intervenções das práticas de atividades físicas nas escolas tendem a aumentar o volume máximo de oxigênio no organismo das crianças mais novas o que leva a melhora da capacidade física delas. Quanto ao Brasil, Kopp, Prat e Azevedo (2014) fizeram um levantamento sobre este tipo de programa e concluem que a grande quantidade de intervenções propostas nos últimos anos mostra a importância desses incentivos para o desenvolvimento da saúde do estudante. No entanto, segundo estes mesmos autores, e também Hallal (2010), a falta de material e de infraestrutura apropriados nas escolas, associada à falta de incentivo por parte de professores para a prática de atividades físicas nas escolas, acaba levando as crianças a terem um comportamento sedentário, o que pode trazer prejuízos à saúde das mesmas.

Quanto mais cedo for identificada a obesidade infantil, maiores são as chances de obtenção de resultados positivos quando da aplicação de programas de intervenção. Há várias formas de identificar uma criança com obesidade ou com sobrepeso, podendo-se citar a medida do percentual de gordura, do índice de massa corporal e a partir da razão cintura/quadril. Estas são medidas recomendadas tanto pelo Instituto Americano de Saúde (da sigla em Inglês NIH - National Institute of Health) (NIH, 1996) como pela Organização Mundial da Saúde (com sigla em Inglês WHO - World Health Organization) (WHO, 2000).

Embora a caracterização de uma criança como obesa ou com sobrepeso seja um passo importante, também importante é a identificação de possíveis fatores que podem levar à obesidade, o que pode auxiliar na prevenção de problemas futuros. O sobrepeso e a obesidade, identificados na infância, podem ter várias origens, incluindo genética, metabólica, comportamental, ambiental, cultural e fatores socioeconômicos. Os fatores mais comumente citados são a hereditariedade, a alimentação não adequada para a idade e a falta de atividades físicas (CUNHA et.al., 2009; MATSUDO et.al., 2006; PIRES et.al., 2007). É amplamente aceito que o comportamento dos pais, principalmente da mãe, pode afetar a saúde dos filhos,

uma vez que eles seguem os exemplos e ensinamentos nos hábitos cotidianos. Alguns desses comportamentos podem ser explicados pela condição socioeconômica e nível de instrução dos pais. Outros aspectos, como os relacionados à fase de gestação e fases iniciais de vida de uma criança, também têm sido citados mas com uma frequência bem menor, como, por exemplo, peso ao nascer, tempo de aleitamento materno e tipo de parto. No entanto, estes aspectos têm sido analisados de forma isolada, não tendo sido encontradas referências que descrevam sobre a influência conjunta de dois ou mais destes fatores para o surgimento da obesidade infantil.

Assim, torna-se muito importante verificar a real influência dos fatores citados acima (além de tentar identificar outros possíveis) para o surgimento da obesidade infantil e, ao mesmo tempo, analisar possíveis relações entre eles que, em conjunto, poderiam levar à obesidade infantil.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma. No Capítulo 2 estão descritos os objetivos deste mestrado. O Capítulo 3 traz uma revisão bibliográfica sobre tópicos de interesse, descrevendo sobre consequências da obesidade infantil citadas bem como sobre fatores possivelmente relacionados ao seu surgimento. O material e os métodos utilizados tanto para a coleta como para as análises dos dados são descritos no Capítulo 4. No Capítulo 5 são descritos os resultados das análises desses dados e o processo para interpretação dos mesmos. A discussão sobre os resultados obtidos nas análises é apresentada no Capítulo 6. Por fim, o Capítulo 7 traz as considerações finais deste estudo.

Observa-se que este projeto é parte de um estudo maior, aprovado dentro do programa Projeto Universal do CNPq, em Outubro de 2013, sob o título “Modulação Autonômica e Ajustes da Frequência Cardíaca ao Exercício Resistido em Crianças e Adolescentes Obesos” (processo: 485.427/2013-3), de responsabilidade do Dr. Robison José Quitério do Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, UNESP, Marília, SP, coorientador deste trabalho de mestrado.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Identificar fatores que podem levar ao surgimento do excesso de peso em crianças.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- a) Analisar dados sobre crianças visando a identificação de fatores que possam estar relacionados ao surgimento da obesidade infantil ou possam estar contribuindo para o seu agravamento;
- b) Identificar correlações entre variáveis possivelmente envolvidas com a obesidade infantil, correlações estas que permitam levantar hipóteses a serem investigadas por especialistas da área; as variáveis analisadas foram: tipo de parto, amamentação, peso ao nascer, tempo de gestação e horas de sono;
- c) Verificar a viabilidade de uso dos recursos computacionais regras de associação e banco de dados para a identificação de correlações entre variáveis em análise.

3. REVISÃO DA LITERATURA

O presente capítulo dedica-se à revisão bibliográfica, desenvolvendo reflexões em torno de tópicos de fundamental interesse para esta pesquisa de mestrado.

3.1 Obesidade Infantil no Brasil e no Mundo

A obesidade é considerada o anormal ou o excessivo acúmulo de gordura num indivíduo. Ela tem sido considerada uma síndrome que, na maioria das vezes, traz prejuízos à saúde. Nos últimos anos, o excesso de peso em crianças e adolescentes tem crescido muito, de tal forma que as consequências negativas desse estado nutricional (sobrepeso/obesidade) encontram-se refletidas nos aspectos psicossocial e físico dos jovens (WHO, 2006; ABESO, 2009).

É alarmante o quanto a obesidade vem crescendo no mundo inteiro; aquilo que era uma simples preocupação com a forma do corpo passou a ser visto como um problema de saúde pública. Há estimativas de que, em 2013, mais de 42 milhões de crianças menores de cinco anos no mundo estavam acima do peso considerado ideal (WHO, 2015), sendo que aproximadamente 35 milhões delas moravam em países em desenvolvimento. Onis, Blössner e Borghy (2010) realizaram um meta-estudo sobre 495 trabalhos referentes a dados de crianças de 144 países e mostraram que a prevalência de excesso de peso entre menores de 5 anos era de 21,1%, sendo que 14,4% apresentaram risco de sobrepeso e 6,7% risco de obesidade; além disso, o mesmo estudo apontou, ainda, a possibilidade de que, em 2020, no mundo, 9,1% dos pré-escolares serão obesos.

Em um de seus relatórios, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012) estimou que o número de crianças obesas e com sobrepeso no Brasil, matriculadas no 9º ano do ensino fundamental, variava entre 4 e 10% nas principais capitais do país.

3.2 Consequências da Obesidade Infantil

A obesidade infantil pode trazer uma série de consequências para um indivíduo, não só na infância como também na fase adulta. Dentre estas consequências, pode-se citar as seguintes.

3.2.1 Doenças Degenerativas

Dentre as consequências da obesidade estão as doenças degenerativas. O diabetes, a arteriosclerose, certos tipos de câncer e doenças cardiovasculares são exemplos de doenças degenerativas (CERCATO, MANCINI, ARGUELO, 2004; YORK et.al.; 2004). Doenças como estas podem trazer grandes prejuízos ao bem estar e à qualidade de vida do indivíduo, que vão desde restrições alimentares e ingestão de medicamentos, passando pela necessidade de tratamentos mais invasivos, até mesmo podendo levar o doente à morte.

Doenças degenerativas podem surgir devido a falhas genéticas (WATERLAND E GARZA, 1999). No entanto, vários trabalhos têm citado que os hábitos de vida do indivíduo (como os alimentares, com ingestão de alimentos muito calóricos e/ou com excesso de gorduras de origem animal, e a falta de exercícios físicos) estão associados ao surgimento de doenças degenerativas (NICKLAS, HAYES, 2008; ADAMS E COLNER, 2008).

A prevalência do excesso de peso na criança pode levá-la a apresentar distúrbios endocrinológicos e metabólicos, desencadeando uma série de problemas como os circulatórios (devido ao acúmulo de placas de ateroma no interior das artérias, o que pode ocasionar doença vascular cerebral e/ou periféricas) e diabetes mellitus.

Um exemplo disso vem do estudo de Paschoal et.al. (2009) sobre variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em crianças, que constatou que as crianças obesas analisadas, embora apresentassem os mesmos valores de frequência cardíaca daquelas não obesas estudadas, mostraram ajuste autonômico cardíaco diferente, o que pode levar as crianças a terem problemas cardíacos no futuro; sabe-se que a VFC é um importante meio de controle cardíaco de ação simpática e parassimpática. Em vista disso, esses autores alertam que muitas crianças obesas tendem a ter uma expectativa de vida menor com o desenvolvimento de doenças degenerativas na sua vida adulta, se comparado às crianças eutróficas.

De acordo com estudos de Souza et.al. (2010), 77% das crianças obesas assim se mantêm na idade adulta, o que reforça a evidência quanto à necessidade de se elaborar estratégias com enfoque adicional ao estado nutricional infantil, práticas associadas tanto à prevenção da própria obesidade quanto de doenças

como a hipertensão arterial na vida adulta. Saliente-se que tal preocupação se deve, em especial, ao fato de que as crianças obesas apresentam uma prevalência três vezes maior de hipertensão do que aquelas não obesas (SOROF E DANIELS, 2002).

3.2.2 Qualidade de Vida

Segundo Fleck et.al. (1999), o termo *qualidade de vida* está relacionado com a forma de valorizar o bem-estar e a sensação de boas condições de saúde de um indivíduo. Ou seja, para estes autores, a qualidade de vida vai além do controle de sintomas e do aumento da expectativa de vida das pessoas. Para Minayo, Hartz, Buss (2000), a qualidade de vida pode ser vista como uma escala de satisfação subjetiva para um indivíduo quanto ao seu dia a dia, no que se refere à vida familiar e social, inclusive com relação a outros aspectos, que podem incluir a satisfação com o seu próprio corpo (PAES DA SILVA et.al., 2005).

Sob esse enfoque, o excesso de peso significa também algo capaz de levar um indivíduo ao descontentamento com o seu corpo, tanto pelo aspecto físico quanto pelas limitações para executar tarefas ou praticar atividades de rotina, fazendo-o sentir-se infeliz, o que, não raro, também o levará a afirmar que não desfruta de uma boa qualidade de vida.

Essa sensação de uma não boa qualidade de vida pode, também, ser observada em crianças, em particular, aquelas que apresentam obesidade (PEREIRA et.al., 2009; POETA, DUARTE E GIULIANO, 2010). Uma criança obesa pode se sentir infeliz, excluída do grupo ou mesmo sem vontade de se socializar e praticar atividades físicas. E, em muitas situações, tal descontentamento pode levar a criança, controversamente, a consumir mais alimentos, ocasionando maior aumento de peso, piorando, assim, a sensação de infelicidade.

O excesso de peso em crianças tende a impactar diretamente a qualidade de vida delas; se comparadas àquelas que se encontram em um estado nutricional de eutrofismo, as diferenças em termos de convívio social e familiar podem ser grandes, agravando-se, ainda mais, diante do fato de que, nos dias de hoje, com a propagação de uma cultura calcada na grande valorização do corpo, essas crianças acabam sendo vítimas de sátiras dos colegas na escola, sofrendo, até mesmo sérios constrangimentos pessoais (*bullying*).

Outra grave consequência da obesidade está na alta possibilidade do isolamento do convívio social, o que faz com que as crianças interajam cada vez menos com as pessoas e mais com a tecnologia (computadores e outros aparelhos eletrônicos), situação em que não há a necessidade da sua exposição para outros.

Importante destacar que, para Alves 2003, uma melhor qualidade de vida da criança em âmbito físico, social e emocional pode contribuir para o não aparecimento de doenças degenerativas no futuro.

3.2.3 Autoestima

A autoestima pode ser definida como a avaliação, o conceito e a percepção, positiva ou negativa, que uma pessoa tem sobre si mesma (COOPERSMITH, 1967 apud DEFFENDI e SCHELINI, 2014, p. 316; DEFFENDI e SCHELINI, 2014). De acordo com a visão de si própria, ela pode demonstrar atitudes que valorizam ou desvalorizam suas qualidades e características, que mostram respeito próprio e confiança em si ou que mostram o contrário disso. Com isso, uma criança pode se auto avaliar como sendo um bom aluno (ou não), o que pode contribuir para seu bom (ou mau) desempenho escolar (Byrne, 1996).

Sobre as emoções relacionadas à obesidade, Catâneo, Carvalho e Galindo (2005) observaram que nem todos os indivíduos têm os mesmos sentimentos sobre seu corpo, mas um sentimento negativo pode ser mais comum entre aqueles que se encontram já no início da obesidade infantil, mais precisamente no estado de sobrepeso. A esse respeito, Costa, Horta e Santos (2013) entrevistaram 63 professores da rede municipal de ensino na região metropolitana do Rio de Janeiro (RJ) e relatam que os problemas mais enfrentados por alunos com excesso de peso são o preconceito, a timidez e a baixa autoestima.

Uma criança obesa, que cria uma imagem negativa de si mesma ou de suas capacidades e habilidades, ao chegar na adolescência com baixa autoestima, terá maiores chances de apresentar problemas emocionais e sociais. A falta de confiança em si mesma que uma criança obesa pode apresentar (em suas capacidades e habilidades) pode afastá-la da prática de atividades físicas e do convívio social, o que, controvertidamente, poderá também levá-la a ter seu peso aumentado (devido à possível ingestão de mais alimentos e à falta crescente de exercícios físicos).

3.2.4 Depressão Infantil

A depressão é um dos transtornos psicológicos que tem chamado a atenção de especialistas. Ela é caracterizada pela tristeza, perda de interesse e humor deprimido, entre outros (FLECK et.al, 1999), e pode surgir devido a problemas endócrinos, neurológicos e doenças crônicas (LUIZ et.al., 2005). Até a década de 70, a depressão em crianças era vista como rara ou inexistente, o que não mais é assim considerado (BAHLS, 2002; LUIZ et.al., 2005).

Antigamente, a depressão em crianças era vista como rara ou inexistente, o que não mais é assim considerado (BAHLS, 2002; LUIZ et.al., 2005). Estudiosos acreditavam que crianças e adolescentes não apresentavam tal tipo de problema devido a sua maturação psíquica e cognitiva. No entanto, a partir da década de 70, a depressão passou a ser diagnosticada também em crianças. Apesar de apresentar um mais difícil diagnóstico, a depressão infantil pode ser constatada pelas alterações de comportamento da criança (NOLEN-HOESKSEMA, SELIGMAN, 1994).

Uma das causas da depressão em crianças é a obesidade (PEREIRA et.al., 2009; POETA, DUARTE E GIULIANO, 2010; LUIZ et.al., 2005) e isso tem se tornado cada vez mais frequente e preocupante. O fato da criança encontrar-se com excesso de peso, numa sociedade que valoriza a aparência física e o corpo perfeito (magro/eutrófico), pode trazer insatisfação, vergonha e visão negativista a esta criança (PEREIRA et.al., 2009; VASQUES, MARTINS e AZEVEDO, 2004) principalmente levando-se em conta ações discriminatórias em diversos ambientes, sobretudo o escolar (COSTA, SOUZA e OLIVEIRA, 2012).

3.3 Fatores Relacionados ao Surgimento da Obesidade Infantil

Neste item são descritos fatores citados na literatura como possivelmente relacionados ao surgimento da obesidade infantil.

3.3.1 Antecedentes Familiares para Obesidade

A hereditariedade tem sido citada como um dos principais fatores para o surgimento da obesidade em crianças. Vários estudos têm reportado esta relação.

Dentre outros, Balaban e Silva (2004) realizaram uma revisão de trabalhos publicados sobre crianças com históricos familiares de obesidade e, baseado nisso, descreveram que filhos de pais obesos tendem a ter riscos aumentados de serem obesos.

Essa relação da obesidade encontrada em crianças e adolescentes com o peso de seus pais biológicos também tem sido reportada em outros trabalhos (LAKE; POWER; COLE, 1997; WHITAKER et. al., 2011), sendo que Whitaker et.al. (2011) descrevem que a obesidade infantil sofreria uma mais forte influência da mãe que do pai.

Há estudos, ainda, que apontam que traços hereditários são capazes de revelar reincidentes padrões em crianças e adolescentes com apetites maiores (por exemplo, com alta ingestão de comida ou baixa capacidade de resposta à saciedade): esses indivíduos são mais propensos a ter excesso de peso (CARNELL, WARDLE, 2008).

Gibson et. al. (2007), contudo, investigaram a relação entre a obesidade infantil e os diversos fatores familiares e apontaram que, sendo a família formada somente de mãe e filho com forte ligação simbiótica, a probabilidade de a criança desenvolver sobrepeso ou obesidade é maior e estatisticamente significativa.

Ao final, tão importante quanto conhecer a influência da genética sobre o desenvolvimento da obesidade infantil é analisar até onde vai esta influência, pois pais e filhos costumam compartilhar hábitos alimentares e de atividades físicas.

3.3.2 Fatores Socioeconômicos e Hábitos Alimentares

Vários estudos têm relacionado a condição de sobrepeso de indivíduos com suas condições socioeconômicas. Mello, Luft e Meyer (2004) relatam que a obesidade está presente nas diferentes classes socioeconômicas. Para os autores, a classe socioeconômica associada ao nível de escolaridade e à ocupação pode influenciar o surgimento da obesidade, devido à ingestão de alimentos muito calóricos e ao baixo gasto energético.

Já Oliveira e Fisberg (2003) descrevem que a obesidade infantil está diretamente relacionada à classe socioeconômica mais alta, devido à falta de prática regular de atividades físicas, que, em geral, tem sido substituída pelo uso excessivo de computadores, videogames e televisores, tudo isso agravado pelo baixo consumo

de alimentos mais saudáveis, como verduras e frutas. Entretanto, esses mesmos autores observam que a relação entre obesidade e classe econômica mais baixa se torna maior à medida que alimentos saudáveis (como peixes, carnes magras, vegetais e frutas frescas) tornam-se menos disponíveis às classes econômicas mais baixas.

A mudança de hábitos e comportamentos pré-estabelecidos na fase adulta é, uma tarefa complexa e uma prática muitas vezes insatisfatória (BRACCO et. al., 2003). Segundo esses autores, deveriam ser criadas e fortalecidas políticas de saúde direcionadas a crianças e adolescentes e haver investimentos públicos para a criação e melhoria de ambientes que permitam e facilitem a prática de atividades físicas.

3.3.3 Atividades Físicas e Práticas Esportivas

O excesso de peso e o sedentarismo vêm se tornando cada vez mais notáveis em crianças e adolescentes. A falta de interesse por exercícios físicos, aliada à má alimentação, apresenta-se como um fator que pode levar à obesidade. Silva e Bittar (2012) descrevem que obesidade e sedentarismo estão ligados diretamente devido aos “confortos” proporcionados pelo avanço da tecnologia aliado ao alto consumo de alimentos calóricos. Tais pesquisadores descrevem que intervenções devem acontecer antes que sejam identificados os primeiros fatores de risco, como hábitos de vida inadequados aliados a uma ingestão de alimentos pouco saudáveis e um estilo de vida menos ativo.

Embora a alta ingestão calórica possa ser vista como a principal causa para o crescimento da obesidade, há evidências que uma quantidade considerável da população obesa encontra-se neste estado, sobretudo, devido ao baixo gasto calórico, sendo a inatividade física um grande fator influenciador do aumento dessa população (ERIKSSON, TAIMELA, KOIVISTO, 1997).

Fundamental assinalar, além disso, que crianças e adolescentes que têm um hábito de vida mais ativo tendem a ter um desenvolvimento melhor do corpo, além de usufruir de todos os demais benefícios que a atividade física proporciona, como lazer e socialização, adquirindo uma maior autoestima e confiança em suas ações (BRACCO et. al., 2003).

A atividade física e as práticas esportivas tornam-se de extrema importância em dois aspectos. No primeiro, para os indivíduos que possuem fatores de risco, com intuito de melhorar e/ou reabilitar sua condição física; já no segundo, para as pessoas saudáveis de maneira que assim aprimorem sua condição física (CIOLAC E GUIMARÃES, 2004).

Segundo Bracco et.al.(2003), crianças obesas tendem a fazer menos atividades físicas quando comparadas às eutróficas, pois, segundo os autores, aquelas crianças precisam realizar um esforço maior devido ao seu excesso de peso corporal. Como consequência, a criança pode apresentar novo aumento de seu peso.

Uma mudança do estilo de vida, aumentando a quantidade de atividades físicas praticada ao longo do dia visando aumentar o gasto energético, junto com a reeducação alimentar, pode ser o melhor caminho para o não desenvolvimento ou para o controle da obesidade (ACSM, 2001).

3.3.4 Tipo de Parto

O parto cesárea foi introduzido na prática clínica como um procedimento para salvar vidas, tanto da mãe quanto do bebê; contudo, como em outros procedimentos, a sua utilização pode também trazer consequências negativas para a saúde de ambos (RONSMANS, HOLTZ, STANTON, 2006; BETRÁN et. al., 2007; ALTHABE et. al., 2006; BELIZÁN, ALTHABE, CAFFERATA, 2007). Há estudos demonstrando a associação entre as taxas de cesariana e o aumento da mortalidade infantil em países de baixa renda, onde grande parte da população carece de acesso a cuidados obstétricos de base (ALTHABE et. al., 2006).

Particularmente no Brasil, as taxas de parto cesárea são consideradas altas (45,9%) quando comparadas àquelas de países como EUA (30,3%), Canadá (26,3%), Bélgica (15,9%) e Suécia (17,3%), de acordo com dados disponibilizados pelo World Health Statistics de 2008, cuja recomendação é para que tal índice esteja na casa dos 15%.

Especialistas do Hospital da Infância de Boston, EUA, submeteram à análise 1.255 crianças nascidas entre 1999 e 2002 (HUH et.al., 2012), que foram acompanhadas desde a 22ª semana de gestação até os 3 (três) anos de idade. Os autores do estudo observaram que, dos 971 partos naturais, 7,5% os bebês

desenvolveram obesidade até os 3 (três) anos, enquanto que para os nascidos de cesárea, esse número subiu para 15,7%. A conclusão de tal estudo é, pois, que crianças nascidas de cesariana apresentariam um maior risco de desenvolver obesidade infantil. Segundo os referidos autores, a composição e a demora para aquisição da adequada flora intestinal poderiam contribuir para o desenvolvimento da obesidade infantil. No entanto, os mesmos autores descrevem que novos estudos são necessários para confirmar tal associação entre tipo de parto e sua interferência na obesidade infantil.

3.3.5 Amamentação

A WHO (2006) preconiza o aleitamento materno exclusivo até pelo menos os seis meses de idade, devendo, depois disso, ser complementado com outros alimentos para atender às necessidades nutricionais do bebê.

Balaban e Silva (2004) fizeram uma revisão bibliográfica com o intuito de demonstrar o efeito protetor do aleitamento materno contra o surgimento da obesidade infantil. Segundo os autores, o aleitamento materno traz uma importante contribuição para o desenvolvimento da criança pois, além de nutrientes não encontrados nos demais alimentos infantis, inclui também hormônios que contribuem para a formação e maturação de órgãos específicos. Embora o estudo incluía uma grande quantidade de trabalhos sobre o tema, os autores consideram que deve haver novos estudos para demonstrar a real influência da amamentação para o não surgimento da obesidade infantil.

Oppitz, Cesar e Neumann (2014) realizaram um estudo comparativo com crianças em fase de amamentação, residentes nas mais variadas regiões do Brasil; ao longo de suas verificações, os pesquisadores puderam depreender a existência de uma associação direta entre o padrão de amamentação e a dieta da criança com a obesidade. Da mesma forma, estudos epidemiológicos e meta-análises mais antigos (BARROS e VICTORIA, 1991; VICTORIA et.al., 1997) também já sugeriam essa associação entre amamentação e obesidade infantil: quanto maior for o período de amamentação da criança, menor o risco de excesso de peso no futuro.

3.3.6 Peso ao Nascer

Tourinho e Reis (2013) enfocam o “peso ao nascer” como um importante parâmetro para a avaliação das condições de saúde de um recém-nascido. Em tal trabalho, os autores descrevem que um peso abaixo de 2.500g pode estar associado a um alto índice de mortalidade infantil. Enquanto isso, em extremo oposto, um peso acima de 4.000g também pode causar problemas na criança pois ela estará sujeita à asfixia neonatal, distúrbios esqueléticos, hipoglicemia fetal, entre outros. Para isso é necessário que haja um acompanhamento no crescimento do feto com o peso gestacional da mãe através de uma dieta balanceada.

Por outro lado, Santos et.al. (2014) descrevem que o inadequado ganho de peso da mãe durante a gestação pode influenciar o crescimento do feto e seu peso ao nascer, ocasionando alterações no estado nutricional da futura criança, o que pode levá-la a ser obesa no futuro.

Já Sridhar et. al. (2014), a partir de registros médicos de mães e de crianças entre 2 e 5 anos, concluíram que as mulheres que ganharam peso demais ou de menos durante a gestação tinham maiores riscos de ter filhos com excesso de peso: mulheres com IMC normal antes da gravidez, que ganharam menos peso que o recomendado, tinham uma chance 63% maior de ter uma criança obesa ou com excesso de peso; para as mulheres que ganharam mais peso que o recomendado, este índice passou para 80%. Logo, para os autores, esses fatos sugerem que, possivelmente, o ganho de peso durante a gestação pode ter um impacto sobre a criança, independente de fatores genéticos, e a razão para isso seria que o ganho de peso da mãe – durante a gravidez, fora do recomendado – poderia afetar os mecanismos que gerenciam o balanço energético e o metabolismo da criança, influenciando no controle do apetite e nos gastos de energia.

3.3.7 Tempo de Gestação

Uma gravidez é considerada “normal”, definida como “concluída a termo” pela WHO (2006), quando ela tem uma duração entre 38 semanas completas e 42 semanas incompletas. Uma gravidez com duração abaixo deste período é tratada como “pré-termo” ou “prematura” e a acima dele como “pós-termo”.

Observa-se que não foram encontrados, na literatura estudada, trabalhos que descrevessem possíveis relações entre o tempo gestacional e a obesidade em

crianças. No entanto, para o presente trabalho, foram realizadas análises de dados em que o fator “tempo de gestação” foi considerado, ao surgir como parâmetro comportamental.

3.3.8 Horas de Sono

Em seus estudos, Giugliano e Carneiro (2004) observaram que um período entre 8 e 10 horas diárias de sono pode contribuir para uma perda do percentual de gordura em crianças. Segundo os autores, crianças com sobrepeso e obesas deveriam ter um maior número de horas de sono noturnas.

Também, um estudo desenvolvido pela Escola de Medicina de Harvard (HARVARD INSTITUTE, 2012), nos EUA, mostra uma relação positiva entre a falta de sono e o surgimento da obesidade infantil. Tal investigação revela que quanto menos a criança dormir durante a primeira infância (os primeiros cinco anos de vida), maior tende a ser o risco de desenvolvimento de obesidade a partir dos sete anos de idade. Numa outra visão, Landhuis et.al. (2008) argumentam que quanto mais tempo acordado, maiores são as chances da criança sentir vontade de se comer.

Além disso, algumas pesquisas sugerem que os distúrbios pediátricos do sono, muitas vezes, se tornam crônicos (POLLOCK, 1994), levando a problemas cardiovasculares e a outros como obesidade e hipertensão. Estudos com crianças mais velhas e adultos (LEOCARD et.al. 1992; EISENMANN, EKKEKAKIS, HOLMES, 2006) e com crianças menores de 5 (cinco) anos de idade (TAVERAS et.al. 2014; HART, CAIRNS, JELALIAN, 2011) indicam uma associação inversa entre duração do sono e obesidade pautada por doenças cardiovasculares como fatores de risco.

3.4 Diagnóstico da Obesidade Infantil

O diagnóstico de obesidade em crianças pode ser feito usando medidas comumente usadas para adultos. Este é o caso do chamado Índice de Massa Corporal, descrito a seguir.

3.4.1 Índice de Massa Corporal

A análise da composição corporal envolve mensurar os principais componentes estruturais humanos, dentre eles os ossos, músculos e gordura,

(McARDLE, KATCH e KATCH, 2003; WILMORE e COSTILL, 2001). De acordo com Petroski (2003), a análise da composição corporal torna-se de grande importância devido ao fato de conseguirmos quantificar tais componentes de acordo com cada indivíduo.

A esse respeito, a WHO (2006) preconiza a utilização de medidas de massa corporal e de estatura como indicadores do aspecto nutricional de um indivíduo; ambos, pois, são considerados valiosos referenciais em se tratando dos níveis de saúde de uma população. Estas duas medidas são os referenciais para a obtenção do Índice de Massa Corporal (IMC), que, por sua vez, tem sido amplamente usado em processos de diagnóstico de obesidade em indivíduos, seja pela facilidade ou pelo baixo custo para a obtenção de seus valores (COLE, BELLIZZI, FLEGAL, 2000; CONDE e MONTEIRO, 2006), permitindo classificar tanto o grau de obesidade de uma pessoa quanto os possíveis riscos para a sua saúde (QUEIROGA, 2005).

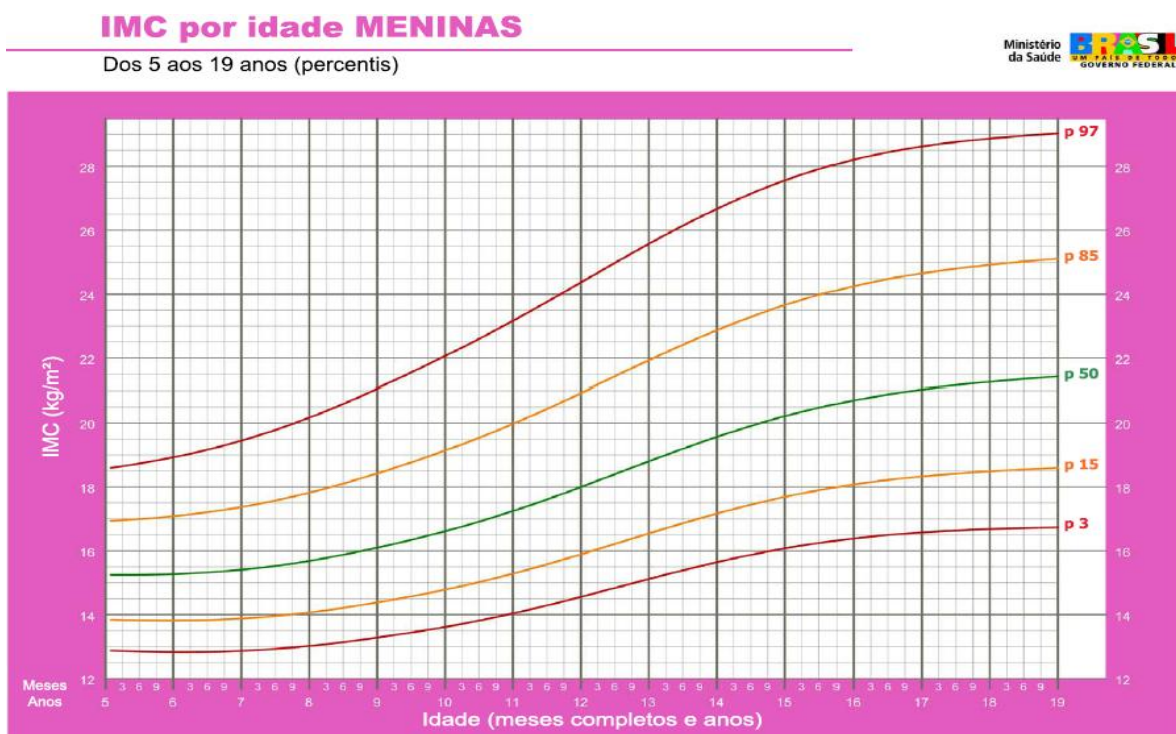
Segundo McArdle, Katch e Katch (2003), um alto valor de IMC (acima de 27,3 para mulheres e de 27,8 para homens) pode caracterizar a obesidade do indivíduo e pode estar diretamente relacionado a doenças como hipertensão, diabetes e coronariopatia. No entanto, Nahas (2003) descreve que o excesso de peso nem sempre corresponde a excesso de massa gorda e que, por isso, o IMC representa apenas uma estimativa razoável da composição corporal, já que a musculatura pode vir a ser confundida com excesso de gordura, não resultando em uma análise correta.

O IMC de um indivíduo pode ser calculado a partir da seguinte equação:

$$IMC = Massa\ Corporal\ (kg) / Estatura\ (m)^2$$

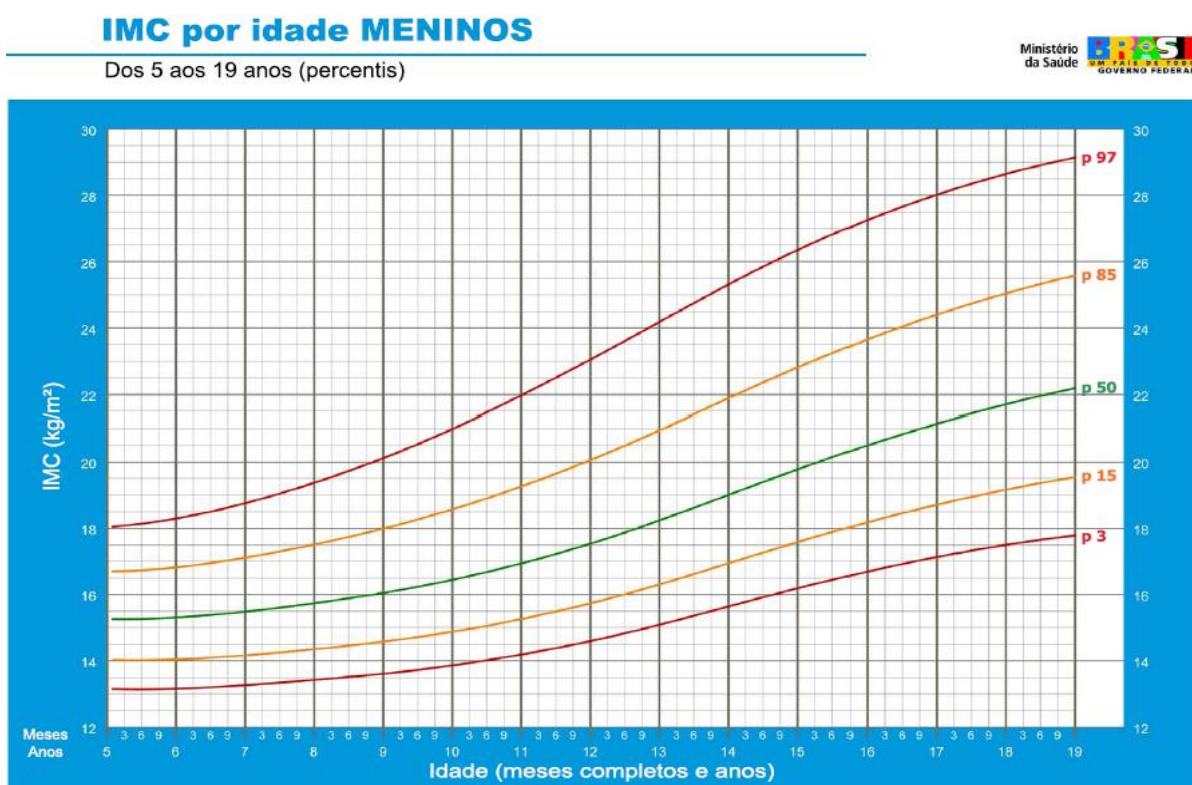
O valor do IMC pode ser usado para classificar uma criança como sendo obesa, com sobrepeso ou eutrófica de acordo com a classificação proposta pela WHO (2007), uma classificação validada e específica para crianças e adolescentes que inclui dados demográficos brasileiros. As curvas mostradas nas figuras a seguir podem ser usadas para a classificação de uma criança de acordo com o IMC resultante para ela.

Figura 1. Classificação do IMC para meninas dos 5 anos aos 19 anos de idade.



Fonte: WHO Growth reference data for 5-19 years, 2007 (<http://www.who.int/growthref/en/>)

Figura 2. Classificação do IMC para meninos dos 5 anos aos 19 anos de idade.



Fonte: WHO Growth reference data for 5-19 years, 2007 (<http://www.who.int/growthref/en/>)

Considerando o gênero da criança avaliada, sua idade e o IMC calculado para ela, nas curvas acima é definido o ponto de intersecção nos percentis, para atribuição da classificação à criança:

Ponto abaixo da curva P3: baixo IMC para idade – indicação de *baixo peso*;

Ponto entre as curvas P15 (inclusive) e P85: *eutrófica* (peso ideal) para a idade;

Ponto entre as curvas P85 (inclusive) e P97: indicação de *sobrepeso*; e

Ponto acima da curva P97 (inclusive): indicação de *obesidade*.

3.5 Recursos Computacionais para Análise de Dados

Dentre os mais variados usos de sistemas computacionais, um tem se destacado: o uso em processos de análise de dados. A utilização de ferramentas computacionais tem facilitado e agilizado tal tipo de processo, além de trazer mais confiabilidade aos resultados obtidos. A seguir, são apresentados dois tipos de recursos computacionais: um voltado especificamente para processos de análise de dados, a Mineração de Dados, e outro, o Banco de Dados, que pode ser usado como auxiliar neste tipo de processo.

3.5.1 Banco de Dados

Bancos de dados (BD), também denominados bases de dados, são sistemas (programas) computacionais que possibilitam o armazenamento de dados de forma estruturada e organizada. Esta estruturação de dados traz facilidade e agilização tanto para o armazenamento dos mesmos como, principalmente, para a recuperação (DATE, 2000; SILBERSCHATZ, KORTH e SUDARSHAN, 2010). Normalmente, a recuperação de dados é a tarefa mais importante e crucial em termos de tempo. Em BDs, a recuperação de dados acontece por meio das chamadas *consultas ao banco*. Dependendo do interesse, estas consultas podem possibilitar a recuperação completa de um conjunto de dados ou apenas de parte do conjunto. Ainda, estas consultas podem ter uma forma bastante simples (leitura de um único dado do banco) ou serem muita complexas (quando se deseja recuperar dados com certa especificidade).

Normalmente, um conjunto de dados é armazenado em BDs em estruturas individuais básicas denominadas *registros*, que possuem subdivisões chamadas

campos (DATE, 2000; SILBERSCHATZ, KORTH e SUDARSHAN, 2010). Uma empresa poderia ter uma base de dados com informações sobre seus empregados e, assim, cada registro, referente a cada empregado, poderia ter campos como: nome, endereço, seção (da empresa) e função. Considerando o fato de que um BD pode ser composto de registros individuais e que estes têm seus campos, tal sistema computacional pode ser visto como uma tabela com suas colunas (uma coluna para cada campo), chamadas de *atributos* da tabela.

A maneira usual de construir BDs é estruturar (armazenar) os dados em várias tabelas, cada uma armazenando apenas um subconjunto específico de campos de todos os registros. Para facilitar e agilizar o acesso aos dados armazenados, e, principalmente, para relacioná-los de forma correta (ligar cada registro a todos os seus campos em todas as tabelas), pelo menos um dos atributos dos registros deve ser comum para (aparecer em) todas as tabelas. Esse atributo, ou o conjunto de vários atributos, denominado *campo chave*, deve ter valor único para cada registro. No exemplo do banco da empresa, o atributo “nome” poderia ser usado como a *chave* das tabelas.

Sistema gerenciador de bancos de dados (SGBD) é o nome dado a um conjunto de programas computacionais voltados para tratar BDs. Os recursos providenciados por um SGBD possibilitam a construção e todo o gerenciamento de um BD, o que facilita e agiliza tanto o armazenamento quanto a recuperação de dados. Na internet podem ser encontrados SGBDs de acesso livre para instalação e uso em um computador local, como, por exemplo, o MySQL (MYSQL, 2015) e o PostgreSQL (POSTGRESQL, 2015). No entanto, também há sistemas comerciais, pagos, como é o caso do SGBD Oracle (ORACLE, 2015).

As ações executadas sobre um BD, usando um SGBD, podem ser realizadas através de uma linguagem de programação específica para esse fim, denominada de *SQL* (sigla em Inglês para *Structured Query Language*). A SQL providencia, dentre outros, comandos voltados para a criação de um BD e de suas tabelas, para inserção de dados no banco e para recuperação (leitura) ou exclusão de um dado.

O emprego primário de um BD é o armazenamento estruturado dos dados, fato que possibilita, em particular, a rápida recuperação de informações armazenadas. No entanto, essa organização dos dados torna os BDs recursos bastante interessantes em processos de análise de dados, não especificamente como uma ferramenta voltada para a análise, mas como sistemas computacionais

que podem auxiliar processos dessa natureza. Utilizando comandos SQLs, podem ser realizadas consultas ao BD que permitam uma avaliação geral sobre os dados armazenados ou mesmo obter alguma conclusão sobre um conjunto específico de registros ou de dados.

Na área da saúde, o recurso banco de dados tem sido utilizado para armazenamento de informações relacionadas, por exemplo, a doenças e epidemias. Este é o caso de BDs como os da Organização Mundial da Saúde, da Organização Pan-Americana da Saúde e do ministério da saúde brasileiro. Nestes casos, os BDs não providenciam ferramentas voltadas para a análise de dados; eles apenas permitem a obtenção de dados de interesse, servindo como referenciais para estudos maiores sobre um determinado tema. Neste sentido, alguns estudos têm sido realizados considerando dados armazenados em BDs como os citados. Este é o caso do trabalho de Teixeira e Pungirum (2005) no qual os autores buscaram verificar uma associação entre saneamento (água e esgoto) e saúde em países da América Latina e do Caribe. Para isso, foram usadas informações obtidas junto ao BD da Organização Pan-Americana da Saúde – análises estatísticas foram realizadas utilizando tais dados. Apenas para registrar aqui, os autores mostram uma relação entre falta de saneamento e mortalidade infantil nos primeiros cinco anos de vida.

3.5.2 Mineração de Dados

Os recursos e ferramentas oferecidos por um banco de dados (BD) (na realidade, oferecidos por um sistema gerenciador de banco de dados) normalmente não são suficientes para atender às exigências quando da realização de processos de análise de dados, devido à complexidade deste tipo de processo. Para estas atividades, principalmente quando o volume de dados é grande, torna-se importante e muitas vezes necessário o uso de processos automatizados e especificamente voltados para análise de dados. Este é o caso da chamada Mineração de Dados.

A Mineração de Dados (MD) é um processo automatizado de exploração de dados que tem como um de seus objetivos identificar relacionamentos entre eles. Em outros casos, a MD tenta descobrir informações importantes dentro do conjunto de dados analisados e, a partir daí, extrair conhecimento sobre os mesmos (FAYYAD

et. al., 1996; FREITAS, 2006). *Dado* é a matéria-prima (o ponto de partida para uma análise) da qual se procura descobrir algo útil, a *informação*. Essa informação pode ser processada e tratada visando a obtenção de algo mais contextualizado e com significado maior dentro do contexto, o chamado *conhecimento*.

Todo este processo para a extração de conhecimento normalmente passa por três etapas separadas: pré-processamento, extração de padrões e pós-processamento (FAYYAD, 1996; HAN e KAMBER, 2001).

A primeira etapa, o *pré-processamento*, serve para a formatação dos dados, ou seja, colocá-los, quando necessário, em um formato que possibilite, facilite e agilize seu processamento. Para alguns tipos de análise, dados numéricos podem não ser adequados. Nesta etapa, dados não necessários nas análises podem ser excluídos ou simplificados, o que pode agilizar o processamento e/ou reduzir o uso de memória do computador. Também, por exemplo, os pesos corporais 11,340 kg e 11,350 kg, de duas crianças analisadas, poderiam ser interpretados pelos sistemas computacionais utilizados no processo de análise como dois valores distintos (e, realmente, são). No entanto, para efeito de análise mais geral, estes valores poderiam ser interpretados como pertencentes a uma mesma faixa (classe) de valores. A representação destes pesos como pertencentes a uma mesma classe pode trazer maior facilidade de análise e melhor entendimento dos resultados.

Após o pré-processamento, os dados devem estar prontos para a etapa de *extração de conhecimento*. Nesta etapa, sabendo-se o objetivo (o tipo) da análise desejada, uma das técnicas da mineração de dados pode ser escolhida (com o algoritmo de interesse) para a extração de conhecimento. Essa etapa é iterativa e, muitas vezes, acaba sendo executada várias vezes. Em cada execução, parâmetros são ajustados para atender à precisão desejada e/ou para melhorar a compreensão dos resultados obtidos.

A terceira etapa, o *pós-processamento*, é usado para colocar o conhecimento obtido, supostamente de interesse no contexto, em um formato adequado e documentado para ser avaliado pelo usuário. Este usuário, normalmente um especialista no tema tratado, deve analisar essas respostas e avaliar a real utilidade das mesmas.

Dentre as várias técnicas da MD (FAYYAD et al., 1996; FREITAS, 2006), uma é de grande interesse neste trabalho: a *associação*. A associação procura encontrar padrões (regras) de relacionamento entre os dados, que são especificados através

das chamadas *regras de associação* (OLIVEIRA, ZAIANE, SAYGIN, 2004; BESEMANN et. al., 2004; ZHENG et. al., 2001). O objetivo é levantar hipóteses sobre possíveis relacionamentos entre dados do conjunto, hipóteses estas representadas por implicações na forma “ $A \rightarrow B$ com probabilidade P ” (AGRAWAL e SRIKANT, 1994; YANG, 2005). Uma implicação desta natureza deve ser interpretada como: a ocorrência de B (o *consequente*) é dependente da ocorrência de A (o *antecedente*) com probabilidade P . *Suporte e confiança* (WEISS e ZHANG, 2003) são as métricas mais usadas quando do uso de regras de associação: a primeira representa a frequência dos padrões encontrados; a segunda descreve a força da implicação observada (um valor C de confiança significa que em, pelo menos, $C\%$ das vezes que o antecedente ocorrer nas situações, o consequente também deve ocorrer).

Dentre as várias implementações de técnicas e algoritmos da MD de acesso livre, uma se destaca: o aplicativo WEKA (2014). O WEKA (sigla em Inglês para Waikato Environment for Knowledge Analysis), desenvolvido pela Universidade de Waikato, da Nova Zelândia, possibilita a realização das três etapas citadas anteriormente, a saber, o pré-processamento, a extração de conhecimento e o pós-processamento. O WEKA se mostrou de grande interesse para este trabalho, não só pelo fato de ele possuir as implementações necessárias de algoritmos referentes às regras de associação mas também pelo formato dos resultados obtidos, o que facilita e agiliza a interpretação dos mesmos.

Técnicas da MD têm sido usadas em várias áreas. Em particular, na área da saúde, vários trabalhos têm sido publicados a partir do uso da MD. Um exemplo destes trabalhos (Vianna et.al., 2010) utilizou regras de associação, a partir do aplicativo WEKA, para encontrar possíveis relacionamentos entre dados referentes à mortalidade infantil e características da mãe (como idade e se teve outro filho) e do feto (como peso ao nascer e seu tempo de gestação). Outro exemplo é o trabalho desenvolvido por Carvalho et.al. (2012). Estes autores também utilizaram o WEKA, considerando tanto “regras de associação” quanto “classificação” e “agrupamento” (outras duas técnicas da MD), para tratar dados dentro do contexto da fisioterapia. Segundo os autores, a MD foi útil para o melhor entendimento das particularidades de cada paciente atendido, o que possibilitou a proposição de condutas mais adequadas nos atendimentos realizados.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Neste capítulo são descritos o material e os métodos usados para o desenvolvimento deste projeto, além de outros tópicos pertinentes ao projeto.

4.1 Aspectos Éticos

Este projeto de mestrado é parte de um projeto maior submetido ao “Comitê de Ética em Pesquisa” da UNESP, campus de Marília, e aprovado sob o protocolo 374/09.

Todos os voluntários e os seus responsáveis foram informados sobre os procedimentos experimentais e o caráter (invasivo ou não invasivo) dos testes, bem como do fato desses não afetarem a saúde das crianças e adolescentes. Todos foram esclarecidos também quanto ao sigilo das informações coletadas e das identidades dos indivíduos. Após terem lido e concordado, os responsáveis pelas crianças e adolescentes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

4.2 Caracterização do Estudo

Trata-se de estudo a ser realizado com crianças obesas, com sobrepeso ou eutróficas da cidade de Marília, SP. As crianças e adolescentes foram recrutados primeiramente no Centro de Atendimento à Obesidade Infantil de Marília (CAOIM), situado à Rua Nove de Julho, número 172, bairro Cascata, Marília, SP, e, posteriormente, foram coletados dados de crianças de escolas públicas cadastradas nos programas do CAOIM.

Os critérios de inclusão de uma criança nas análises foram: estar na faixa etária de interesse (6 a 13 anos), não possuir doenças pulmonares e neurológicas, não fazer uso de qualquer tipo de medicamento, drogas ilícitas, bebidas alcoólicas e cigarros.

Foram considerados para este trabalho dados referentes a 107 das crianças respondentes do questionário.

4.3 Coleta de Dados

Foi utilizado um questionário (Anexo 1) voltado para a obtenção de vários tipos de informação a respeito de cada criança avaliada. Ele está dividido em quatro partes, descritas a seguir.

4.3.1 Informações Básicas sobre os Indivíduos

As três primeiras partes do questionário referem-se à obtenção de dados pessoais e características dos participantes, além de informações familiares, como as relativas à gestação da criança, a hábitos cotidianos e a antecedentes familiares, além de uma avaliação socioeconômica familiar.

4.3.2 Exame Físico

A parte seguinte do questionário, “Exame Físico”, está direcionada para a anotação pelo avaliador dos resultados das medições feitas em cada indivíduo.

Inicialmente, foram tomadas as medidas das crianças referentes à massa corporal e à estatura, para cálculo do seu IMC. A massa corporal foi medida utilizando-se uma balança antropométrica (marca Welmy, São Paulo, Brasil), a qual possui classe 3 de exatidão. No momento da pesagem, os participantes ficaram descalços e vestindo apenas roupas leves (camisetas e bermudas). Para a verificação da estatura, foi utilizado um estadiômetro e os participantes ficaram descalços e com a cabeça em posição ortostática durante as medições. Com estes dados, foi calculado o IMC de cada criança.

4.4 Classificação dos Dados Coletados

Vários dos tipos de dados coletados estão em formato numérico. Para estes tipos, valores distintos podem estar dentro do que seria considerado um mesmo nível, fato que os leva a uma mesma classificação. Por exemplo, dois meninos com 10 anos podem ter valores para o IMC de 19,173 e 20,545 que, segundo as referências da WHO (Figura 2), os levam à classificação “sobrepeso”. Assim, para facilitar o processo de análise destes dados, cada valor de tais tipos de dados recebeu uma classificação, atribuída de acordo com tabelas, curvas e informações descritas na literatura, como apresentado no Capítulo “3. REVISÃO DA

LITERATURA” deste trabalho, classificações que são apresentadas nas tabelas a seguir.

Antecedentes Familiares para Obesidade

Com relação ao fator antecedentes familiares para a obesidade, foram coletados dados relacionados à mãe, ao pai e aos avós (maternos e paternos), com respostas “sim” ou “não” para cada familiar - não foi oferecida a opção “sobrepeso” para os respondentes nesta questão.

Tipo de Parto

A resposta para esta questão deveria ser parto “normal” ou “cesariana”.

Amamentação

O tempo de amamentação recebida pela criança foi classificado como “pouco” (menos de 6 meses) ou “ideal” (6 meses ou mais tempo), de acordo com a Organização mundial da Saúde, (WHO, 2006).

Peso ao Nascer

O peso da criança ao nascer foi classificado como (Tourinho, Reis, 2013):

INSUFICIENTE	ADEQUADO	EXCESSIVO
abaixo de 2,5kg	2,5 kg a menos que 4,0 kg	4,0 kg ou mais

Tempo de Gestação

O tempo de gestação da criança recebeu classificação “normal” para uma gestação de 38 a 42 semanas ou “premature” para menos de 38 semanas (WHO, 2006).

Horas de Sono

Quanto ao total de horas de sono noturnas da criança, este total foi classificado como “suficiente” (crianças que dormem 8 ou mais horas por dia) ou “pouca” (quando dormem menos que 8 horas diárias) (Giugliano, Carneiro, 2004).

Índice de Massa Corporal

O IMC de cada criança foi calculado usando a equação:

$$IMC = \frac{Massa\ Corporal(kg)}{Estatura\ (m)^2}$$

Considerando o valor do IMC calculado e o sexo e idade de cada criança avaliada, cada uma delas recebeu uma classificação, atribuída de acordo com a faixa dentro da qual se encontra o ponto de intersecção entre seu IMC e sua idade nas curvas de referência da WHO (2007) (mostradas nas Figuras 1 e 2). Neste mestrado, uma criança foi classificada como “eutrófica” se aquele ponto de intersecção está abaixo da curva “p85” (para facilitar as análises, isso englobaria crianças que estariam abaixo do peso ideal também), como “com sobrepeso” se o ponto está na curva “p85” ou abaixo de “p97”) ou como “obesa” se o ponto de intersecção aparece sobre a curva p97 ou acima dela.

4.5 Formas de Análise dos Dados

Para auxiliar, facilitar e agilizar o processo de análise dos dados coletados, foram utilizados alguns recursos computacionais, como descrito a seguir.

4.5.1 Utilização de Planilhas Eletrônicas

As informações sobre as crianças, contidas nos questionários preenchidos, foram inseridas em uma planilha eletrônica. Com isso, algumas ferramentas oferecidas por este recurso computacional foram utilizadas para a realização de análises iniciais, análises estas consideradas relativamente simples. O principal recurso usado foi as “operações lógicas”, que fazem uso de operadores lógicos (como “E” - conjunção e “OU” - disjunção, que trabalham com valores lógicos dos tipos “verdadeiro” e “falso” e produzem resultados lógicos) e de operadores

relacionais (como “IGUAL”, “DIFERENTE” e “MAIOR OU IGUAL A”, que trabalham com qualquer tipo de dado e também produzem resultados lógicos). As operações lógicas, normalmente, são usadas em associação com os chamados “testes condicionais lógicos”, que auxiliam na decisão quanto às próximas ações a serem tomadas; um exemplo disso é o teste do tipo:

“SE <condição lógica> ENTÃO <ação 1> SENÃO <ação 2>”.

Os testes condicionais lógicos possibilitaram filtrar dados e observar quais deles poderiam ser de maior interesse para o trabalho. O uso destes testes possibilitou também observar e confirmar algumas relações entre variáveis envolvidas no problema, relações estas já descritas na literatura, como, por exemplo, a relação entre a obesidade da mãe e a condição do filho.

As relações observadas, com o uso da planilha eletrônica, entre variáveis do problema foram as mais simples (como a citada acima). No entanto, quando se tentou identificar relações com nível de complexidade superior, em particular as relativas a um número maior de variáveis, observou-se que o uso de planilhas eletrônicas poderia se tornar não adequado e não suficiente para atingir os objetivos propostos e poderia trazer dificuldades dentro do processo de análise dos resultados, tanto pelos tipos de recurso que ela fornece quanto ao tempo para obtenção de respostas. Dessa forma, buscou-se outros tipos de recurso computacional que possibilitassem atingir aqueles objetivos.

4.5.2 Utilização de Bancos de Dados

Na sequência, foi feito uso de um banco de dados. Como descrito na revisão bibliográfica deste trabalho, este recurso computacional pode ser utilizado tanto para o armazenamento organizado de dados como para auxiliar processos de análise de dados. Para este último fim, podem ser criadas consultas específicas sobre o banco de dados.

Os dados das planilhas eletrônicas foram inseridos em um banco de dados criado e gerenciado com o sistema gerenciador de banco de dados MySQL. Com isso, foi possível realizar consultas sobre o banco com o objetivo de observar algumas relações entre os tipos de dados armazenados, em particular, no que diz respeito ao surgimento da obesidade infantil.

Inicialmente, foram criadas consultas similares aos testes condicionais usados nas planilhas eletrônicas. O uso deste tipo de consulta (relativamente simples) permitiu verificar relações entre variáveis envolvidas no problema. No entanto, tendo em vista a maior facilidade e rapidez na obtenção de respostas com o banco de dados, foi possível um avanço nas avaliações devido à evolução na complexidade das consultas, que passaram a envolver um número maior de variáveis e de tipos de associação. Isso permitiu observar tanto relações entre variáveis já descritas em outros trabalhos como relações para as quais apenas se tinha indícios de sua existência.

No entanto, para a construção de consultas, torna-se necessário saber o que se deseja recuperar do banco de dados; no caso, que tipo de relação entre variáveis se deseja ou, pelo menos, ter indícios sobre essas relações. Ou seja, para se tentar identificar relações entre variáveis para as quais nada se sabe, pode ser necessário testar todas as possibilidades em termos de combinações entre as variáveis de interesse e os valores que elas podem assumir. Isso pode significar um trabalho enorme. Por exemplo, para a realização de testes que levam em conta N variáveis, se estas variáveis podem assumir apenas dois valores (como “Bom” e “Não Bom”, por exemplo), se for necessário alterar os valores dessas variáveis para testar cada possibilidade de combinação, seriam necessários 2^N testes. E esse trabalho cresce, e muito, à medida que o número de variáveis que se deseja testar na consulta e/ou o número de possibilidades para estas variáveis aumenta (esse processo deve se tornar ainda mais trabalhoso quando do uso de planilhas eletrônicas, devido à limitação de seus recursos, quando comparado aos de bancos de dados).

4.5.3 Utilização de Regras de Associação

Dentro deste processo de análise dos dados foi utilizada uma técnica da mineração de dados: a *associação* (com suas *regras de associação*). Isso foi feito com o uso do aplicativo WEKA que, como descrito na revisão bibliográfica, implementa vários algoritmos da mineração de dados. Para a técnica de associação, foi utilizado o algoritmo *apriori*. Para uma avaliação geral dos dados, este algoritmo foi executado levando-se em conta todas as variáveis envolvidas no problema; no entanto, em certos momentos, foram selecionadas variáveis de maior interesse, para

uma avaliação mais específica. A técnica de associação permitiu observar relações mais complexas entre as variáveis e o aprofundamento nas análises dos dados.

As regras de associação permitem levantar hipóteses a partir das correlações identificadas entre as variáveis consideradas, hipóteses estas que podem ser investigadas por especialistas da área. Com isso, o especialista tem a possibilidade de (i) confirmar um conhecimento já sabido na área do conhecimento e/ou (ii) identificar correlações desconhecidas que se mostrem interessantes a serem exploradas quanto à veracidade e importância da mesma. Deve-se observar que, dependendo dos tipos de dados envolvidos e do problema tratado, o número de regras de associação retornado pelo WEKA pode ser grande, e nem todas as regras podem ser de interesse. Assim, estas regras precisam ser analisadas e filtradas.

Observa-se que, nesta etapa do processo de análise, em vários momentos, o recurso banco de dados foi utilizado em conjunto com o WEKA como uma ferramenta de apoio para a interpretação das regras de associação geradas e/ou para complementar resultados retornados, pois banco de dados possibilita a fácil e rápida recuperação de dados de interesse do conjunto tratado. Isso permitiu a verificação de informações relativas a alguns dos indivíduos como, por exemplo, a verificação se os valores de seus dados estariam próximos de limiares das categorias especificadas.

5. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Neste capítulo são descritas as etapas do processo de tratamento e análise dos dados, referentes às respostas obtidas com a aplicação do questionário, além de conclusões sobre este processo. Para isso, o aplicativo WEKA foi executado sobre os dados de interesse e foi criado um banco de dados contendo tais dados.

5.1 Análise Inicial dos Dados

Como descrito no item “4.4 Classificação dos Dados Coletados” do capítulo “4. MATERIAL E MÉTODOS”, vários dos tipos de dados coletados estão em formato numérico e foram convertidos para classes, para melhorar o entendimento sobre os mesmos e facilitar o processo de análise. As classificações dadas para as faixas de valores numéricos também estão descritas naquele item. Essa classificação também se mostrou útil e importante quando do uso dos recursos banco de dados e mineração de dados, facilitando e agilizando a obtenção de resultados nas análises.

Considerando as respostas dos questionários e as classificações citadas acima, análises preliminares dos dados possibilitaram ter uma visão geral sobre os mesmos. As Tabelas de 1 a 3 mostram informações consideradas básicas sobre os dados, obtidas usando a ferramenta de pré-processamento do WEKA que apresenta valores estatísticos sobre os atributos sob análise.

Tabela 1. Gênero das crianças analisadas.

	Crianças
Feminino	49
Masculino	58

Tabela 2. Classificação das crianças pelo IMC.

	Crianças
Eutrófica	38
Sobrepeso	31
Obesa	38

Tabela 3. Respostas dos familiares para obesidade: “Sim” ou “Não”.

	Mãe	Pai	Avó Materna	Avó Paterna	Avô Materno	Avô Paterno
Sim	25	27	28	24	13	14
Não	82	80	79	83	94	93

Para facilitar as análises e, principalmente, as explicações sobre os resultados, em vários momentos na sequência da descrição deste trabalho, crianças obesas ou com sobrepeso são tratadas apenas como “não eutróficas” ou “com excesso de peso”.

Com relação às informações básicas mostradas acima, pela Tabela 2, observa-se que aproximadamente dois terços da população analisada é constituída de crianças não eutróficas (69 de um universo de 107 crianças).

As Tabelas 4 e 5 mostram as quantidades de crianças eutróficas, com sobrepeso ou obesas referentes a cada um dos familiares citados no questionário, de acordo com a resposta dada para a questão sobre a obesidade deste familiar: “Sim” para familiar obeso e “Não” para familiar não obeso. Esses números foram obtidos considerando as regras geradas pelo WEKA.

Tabela 4. Respostas dos familiares para obesidade: “Sim”.

Criança	Mãe	Pai	Avó Materna	Avó Paterna	Avô Materno	Avô Paterno
Eutrófica	03	10	06	04	05	05
Sobrepeso	07	07	09	11	02	03
Obesa	15	10	13	09	06	06
Total	25	27	28	24	13	14

Tabela 5. Respostas dos familiares para obesidade: “Não”.

Criança	Mãe	Pai	Avó Materna	Avó Paterna	Avô Materno	Avô Paterno
Eutrófica	35	28	32	34	33	33
Sobrepeso	24	24	22	20	29	28
Obesa	23	28	25	29	32	32
Total	82	80	79	83	94	93

A Tabela 4 mostra que, das 25 crianças analisadas que são filhos de mães obesas, 88% delas (22 crianças) apresentam excesso de peso. No caso dos outros familiares, estas porcentagens são menores: para avós paternas, 83%; para avós maternas, 79%; para pais e avós, aproximadamente 63%. Esses números mostram que, dentro do universo considerado, a maioria dos descendentes de pessoas

obesas tem excesso de peso, em especial no caso da mãe. Aliado a isso, como descrito no capítulo “3. REVISÃO DA LITERATURA”, trabalhos científicos evidenciam que, para a população em geral, mães obesas têm mais chances de ter filhos com excesso de peso do que ter filhos eutróficos. Assim, muitas das análises subsequentes neste trabalho passaram a ser conduzidas tendo como referencial o fator obesidade relativo à mãe.

A Tabela 5 mostra que, pessoas eutróficas (dentro deste trabalho, mães, pais e avós) não necessariamente têm descendentes eutróficos.

No que se refere às mães, as Tabelas 4 e 5 podem ser resumidas na Tabela 6, para mostrar apenas a relação entre obesidade das mães e a condição das crianças.

Tabela 6. Relação entre obesidade da mãe e condição da criança.			
	Mãe não obesa	Mãe obesa	
Criança eutrófica	35	03	total = 38
Criança não eutrófica	47	22	total = 69
	total = 82	total = 25	

Pela Tabela 6, observa-se que, das 38 crianças eutróficas analisadas, 35 (92%) são filhos de mães não obesas e que, como descrito anteriormente, 88% (22 dos 25) dos filhos de mães obesas estão com excesso de peso. Por outro lado, das 82 mães que responderam “não” para a sua obesidade, 57% de seus filhos (47 crianças) são não eutróficos. Ainda, das 69 crianças não eutróficas, 47 delas (68%) são filhos de mães eutróficas. Baseado nestes resultados, a conclusão seria a de que mãe obesa tende a ter filho não eutrófico mas a mãe ser eutrófica não necessariamente a levaria a ter filho eutrófico.

Então, diante de todo este quadro, considerando que na população sob análise a grande maioria das crianças eutróficas é filho de mães não obesas e que mães obesas tendem a ter filhos com excesso de peso, o foco principal deste estudo passou a ser as 47 crianças que apresentam excesso de peso e são filhos de mães não obesas. Com isso, a sequência das análises foi direcionada para tentar identificar outros fatores, que não os relativos à obesidade dos familiares, que possivelmente estariam levando as crianças a estarem com excesso de peso.

Deve-se observar que o termo “obesidade da mãe” (e dos outros familiares) está sendo usado neste estudo apenas para representar o estado nutricional daquele familiar, sem nenhuma indicação quanto à origem de sua obesidade, seja devido a fatores hereditários, a hábitos de vida ou mesmo uso frequente de medicamentos. Quando analisando hábitos de vida (como alimentares e de prática frequente ou não de atividades físicas), deve-se considerar também os fatores socioeconômicos envolvidos. Além disso, nada é sabido sobre desde quando esta mãe (ou outro familiar) se encontra obesa. A forma como os dados foram coletados não permite a identificação destes fatos; para isso, seria necessário um estudo mais detalhado e por um período mais longo de acompanhamento tanto das crianças como das famílias. Assim, para este estudo, as análises foram realizadas considerando apenas cinco fatores: tipo de parto, tempo de gestação, peso ao nascer, amamentação e horas de sono.

5.2 Análise de Fatores de Interesse

Neste item é descrita a etapa de análise dos dados coletados no que se refere a fatores, de interesse neste estudo, que podem estar relacionados ao surgimento da obesidade infantil. Ela foi realizada, como citado no item “4.5 Formas de Análise dos Dados” do capítulo “4. MATERIAL E MÉTODOS”, usando a técnica de associação, auxiliada pelo recurso banco de dados.

Aqui são apresentadas regras de associação geradas pelo WEKA, mostradas no seguinte formato:

(var 1=categoria 1) = qtdd 1 ==> (var 2= categoria 2) = qtdd 2 conf=C

Os termos “var 1” e “var 2” referem-se a uma ou mais variáveis envolvidas na regra gerada e “categoria 1” e “categoria 2” referem-se às categorias ou tipos especificados para essas variáveis; “qtdd 1” é a quantidade de indivíduos identificados com “var 1” igual à “categoria 1”; “qtdd 2” é a quantidade de indivíduos identificados com uma determinada categoria para “var 2” dentre aqueles da quantidade “qtdd 1”; “conf” é o valor da medida confiança: em pelo menos C*100 % das vezes que “var 1=categoria” acontece, “var 2=categoria” também acontece. O símbolo “==>” representa a implicação da regra. Por exemplo, uma regra como:

(“MÃE = sim”) = 25 ==> (“IMC_CLASS = OB”) = 15 conf = 0,60

indica que, das 25 mães que responderam “sim” para a questão relativa à obesidade própria, 15 de seus filhos estão classificados como obesos (OB), com um índice de confiança de 60%.

Deve-se observar que, mesmo quando uma regra apresenta confiança igual a 1 (100%), não necessariamente esta regra é de interesse no estudo, pois as variáveis envolvidas nela e as quantidades retornadas devem ser avaliadas.

Observa-se que, apenas as regras relativas à resposta “não” dada pela mãe para a questão quanto à sua obesidade são de interesse e tratadas aqui. Também, um fator é descrito neste trabalho como tendo um valor “dentro da normalidade” ou “dentro do esperado/desejado” quando este valor é visto como uma condição esperada ou desejada ou a mais frequentemente encontrada: para o tipo de parto e para o tempo de gestação a normalidade seria o valor igual a “normal”; “adequado” seria a normalidade para peso ao nascer, “ideal” para amamentação e, para horas de sono, “suficiente”.

5.2.1 Associação entre Tipo de Parto e IMC

Regras de interesse:

(parto=cesárea mãe=não) = 53 ==> (imc=SP) = 17 conf=0,32

(parto=cesárea mãe=não) = 53 ==> (imc=OB) = 15 conf=0,28

Essas regras mostram que 53 crianças nasceram de parto cesárea e são filhos de mães não obesas. O ponto a ser observado aqui é que 60% (32) delas apresentam excesso de peso: 17 foram classificadas como SP (sobrepeso) e 15 como OB (obesas).

Deve-se observar também que, para as regras acima, os outros fatores podem assumir quaisquer dos possíveis valores (dentro e fora da normalidade). Assim, torna-se de interesse observar os resultados quando todos os outros fatores estão com seus valores de normalidade. As regras a seguir mostram essa situação:

(parto=cesárea tempoGestação=normal peso=adequado amamentação=ideal horasSono=suficiente mãe=não) = 32 ==> (imc=SP) = 11 conf=0,34

(parto=cesárea tempoGestação=normal peso=adequado amamentação=ideal horasSono=suficiente mãe=não) = 32 ==> (imc=OB) = 8 conf=0,25

Verifica-se, com estas regras, que 32 crianças nasceram de parto cesária, são filhos de mães não obesas e apresentam os outros fatores todos como normais. Destas, 19 crianças estão com excesso de peso (8 são obesas e 11 com sobrepeso). Ou seja, das 32 crianças que nasceram de parto cesárea, que são filhos de mães não obesas e estão com excesso de peso, 59% delas têm somente o fator tipo de parto fora da condição de normalidade.

Com isso, pode-se concluir que, das 47 crianças que estão com excesso de peso e são filhos de mães não obesas (o grupo de interesse neste estudo), 32 delas nasceram de cesariana. Deve-se observar que 40% (19) daquelas 47 crianças apresentam o tipo de parto como único fator não dentro da normalidade, 27% delas (13) nasceram de cesariana mas têm outros fatores não dentro da normalidade e um terço (15) nasceu de parto normal (nada é sabido sobre os valores dos outros fatores).

Estes números indicam que, para o grupo de crianças avaliado e considerando apenas os fatores sob análise, o parto cesárea pode ser visto como um possível fator influenciador para o excesso de peso nestas crianças. Deve-se lembrar que a possível influência hereditária para obesidade dos outros familiares não está sendo levada em consideração nestas análises (isso acontece tanto neste teste como nos outros mostrados a seguir).

5.2.2 Associação entre Amamentação e IMC

A análise quanto à associação do fator aleitamento materno com o IMC das crianças pode ser feita levando-se em conta duas situações: (i) considerando todas as 47 crianças que estão com excesso de peso e são filhos de mães não obesas e (ii) considerando apenas aquelas 15 crianças que apresentam excesso de peso, são filhos de mães não obesas e nasceram de parto normal.

Com relação à primeira situação, as seguintes regras interessam às análises:

(amamentação=pouco mãe=não) = 16 ==> (imc=SP) = 7 conf=0,44

(amamentação=pouco mãe=não) = 16 ==> (imc=OB) = 5 conf=0,31

Estas regras mostram que, do total de crianças, 16 delas são filhos de mães não obesas e tiveram tempo de amamentação considerado pouco. Destas, 75% (12

crianças) apresentam excesso de peso: 7 foram classificadas como com sobrepeso e 5 como obesas. Para essas regras acima, os outros fatores estão assumindo quaisquer dos possíveis valores; então, a regra:

(amamentação=pouco parto=normal tempoGestação=normal peso=adequado horasSono=suficiente mãe=não) = 3 ==> (imc=SP) = 2 conf=0,67

gerada pelo WEKA e a verificação feita com o banco de dados, que mostrou que a terceira criança está classificada como obesa, mostram que todas as 3 crianças com as características acima estão com excesso de peso. Apesar do número de crianças envolvido na última regra ser muito baixo, o objetivo aqui foi apenas mostrar a possível utilidade dos recursos computacionais considerados para encontrar tais números.

Com isso, pode-se concluir que, das 47 crianças que estão com excesso de peso e são filhos de mães não obesas, 12 (25%) delas tiveram um tempo de amamentação considerado pouco (apenas 3 delas têm somente o fator amamentação com valor fora da normalidade). Então, esta primeira situação de análise, considerando a porcentagem de 25% daquele grupo de 47 crianças, mostra que o fator amamentação poderia estar envolvido, de forma isolada ou mesmo em conjunto com outros fatores, com o fato dessas crianças estarem com excesso de peso.

Para a segunda situação de análise, as regras:

(amamentação=pouco parto=normal mãe=não) = 5 ==> (imc=SP) = 3 conf=0,60

(amamentação=pouco parto=normal mãe=não) = 5 ==> (imc=OB) = 2 conf=0,40

mostram que 5 crianças, filhos de mães não obesas e que nasceram de parto normal, foram amamentadas durante um período considerado pouco e todas apresentam-se com excesso de peso. Isso também indica que, das 15 crianças que seriam o foco deste segundo tipo de situação, um terço delas recebeu amamentação considerada não ideal.

5.2.3 Associação entre Tempo de Gestação e IMC

De forma similar à análise feita para amamentação, a análise para o tempo de gestação também foi feita levando-se em consideração aquelas duas situações.

Para a primeira situação, as seguintes regras são de interesse:

(tempoGestação=prematureo mãe=não) = 10 ==> (imc=SP) = 2 conf=0,20

(tempoGestação= prematureo mãe=não) = 10 ==> (imc=OB) = 6 conf=0,60

Estas regras mostram que, das 10 crianças que nasceram prematuramente e são filhos de mães não obesas, 8 delas apresentam excesso de peso (2 com sobrepeso e 6 obesas).

Nas regras acima, os outros fatores estão assumindo quaisquer de seus possíveis valores. Então, o próximo passo foi buscar, dentro do conjunto de regras gerado pelo WEKA, alguma regra que mostrasse a possível correlação isolada do fator tempo de gestação com o IMC das crianças (quando todos os outros fatores estivessem em condições de normalidade). No entanto, observou-se que o WEKA não gerou regras correspondentes a isso. Então, para a obtenção de números de interesse, foi feito uso do banco de dados que mostrou haver apenas 1 criança com excesso de peso e que tem os outros fatores dentro da normalidade.

Desses números pode-se concluir que, das 47 crianças que estão com excesso de peso e são filhos de mães não obesas, 8 (17%) delas são prematuras (apenas 1 delas têm somente o fator tempo de gestação com valor fora da normalidade).

Com relação à segunda situação de análise, a regra:

(tempoGestação= prematureo parto=normal mãe=não) = 4 ==> (imc=OB) = 2 conf=0,50

gerada pelo WEKA e a verificação feita com o banco de dados, que mostrou que uma terceira criança está classificada como com sobrepeso, mostram que 3 das 4 crianças com as características acima estão com excesso de peso.

5.2.4 Outras associações com IMC

Com relação à possível associação de cada um dos dois fatores restantes com o IMC das crianças, as seguintes regras são de interesse:

Para **Peso ao nascer**:

(peso=excessivo mãe=não) = 2 ==> (imc=OB) = 2 conf=1

(peso=insuficiente mãe=não) = 10 ==> (imc=EUT) = 5 conf=0,50

(peso=insuficiente mãe=não) = 10 ==> (imc=OB) = 4 conf=0,40

Usando as duas últimas regras, verifica-se que o número de crianças com sobrepeso (SP) para o fator peso ao nascer com valor “insuficiente” é igual a 1. Estes números indicam que, das 47 crianças que estão com excesso de peso e são filhos de mães não obesas, apenas 5 (10%) delas nasceram com peso abaixo do considerado normal.

Para **Horas de sono:**

(horasSono=pouca mãe=não) = 5 ==> (imc=EUT) = 2 conf=0,40

(horasSono=pouca mãe=não) = 5 ==> (imc=OB) = 2 conf=0,40

Usando essas duas regras, obtém-se que o número de crianças com sobrepeso (SP) com resposta “pouca” para horas diárias de sono é igual a 1. Estes números mostram que o número de crianças que são filhos de mães não obesas e dormem o considerado não ideal é pequeno dentro do conjunto estudado (apenas 5) e que, das 47 crianças de interesse, apenas 3 delas (6%) dormem pouco.

Para cada um dos dois fatores acima, as regras mostradas consideram que os outros fatores assumem quaisquer dos possíveis valores. Quando da análise isolada de cada um dos dois fatores, e mantendo todos os outros com seus valores de normalidade, os resultados mostraram que nenhuma criança atende a estas especificações.

5.2.5 Todos os fatores em condição de normalidade

Em adição às análises mostradas anteriormente, as seguintes regras são encontradas nos resultados do WEKA:

(parto=normal tempoGestação=normal peso=adequado amamentação=ideal horasSono=suficiente mãe=não) = 20 ==> (imc=SP) = 4 conf=0,20

(parto=normal tempoGestação=normal peso=adequado amamentação=ideal horasSono=suficiente mãe=não) = 20 ==> (imc=OB) = 4 conf=0,20

Estas regras mostram que existe um grupo de 8 crianças (4 obesas e 4 com sobrepeso) que está com excesso de peso mesmo tendo todos os fatores tratados

neste estudo em condições de normalidade. Observar que não há indicações sobre o fator obesidade dos outros familiares (apenas sabe-se que a resposta foi “não” para a questão da obesidade da mãe). Então, as seguintes regras devem ser apresentadas aqui:

(parto=normal tempoGestação=normal peso=adequado amamentação=ideal
horasSono=suficiente mãe=não pai=não avóMat=não avóPat=não avôMat=não
avôPat=não) = 12 ==> (imc=EUT) = 8 conf=0,56

(parto=normal tempoGestação=normal peso=adequado amamentação=ideal
horasSono=suficiente mãe=não pai=não avóMat=não avóPat=não avôMat=não
avôPat=não) = 12 ==> (imc=OB) = 3 conf=0,67

Dessas regras conclui-se que 4 crianças (3 obesas e 1 com sobrepeso) apresentam todos os fatores em condições de normalidade e a resposta foi “não” para a obesidade de todos os seus familiares.

5.2.6 Fatores associados e correlação com o IMC

Ainda dentro deste processo de análise, o conjunto de regras gerado pelo WEKA foi avaliado para se tentar identificar aquelas que indicariam uma possível influência associada de dois ou mais dos fatores, considerados neste estudo, para o surgimento da obesidade nas crianças analisadas.

Ao final do item “5.2.1 Associação entre Tipo de Parto e IMC” foi mostrado que, das 47 crianças que estão com excesso de peso e são filhos de mães não obesas (o conjunto de crianças foco deste estudo), 19 delas nasceram de parto cesárea e têm todos os outros fatores dentro da normalidade; outras 13 crianças, que também nasceram de cesariana, apresentam outros fatores não dentro da normalidade. Por fim, 15 daquelas crianças nasceram de parto normal e têm pelo menos um dos outros fatores em condições de não normalidade.

Para o primeiro grupo de 19 crianças, que nasceu de parto cesária, não há o que procurar em termos de correlações de fatores associados com o IMC das crianças pois estas 19 crianças apresentam todos os outros fatores dentro da normalidade.

Para o grupo de 15 crianças que nasceu de parto normal, 8 delas têm todos os fatores analisados em condições de normalidade. Outras 3 crianças têm somente o fator amamentação em condição de não normalidade (amamentação pouca) (ver item “5.2.2 Associação entre Amamentação e IMC”). Uma outra delas tem apenas o fator tempo de gestação como não normal (item “5.2.3 Associação entre Tempo de Gestação e IMC”) e, por fim, uma criança com apenas o peso ao nascer não normal (item “5.2.4 Outras associações com IMC”). Ou seja, daquelas 15 crianças, apenas 2 crianças apresentam mais do que um fator em valores de não normalidade (elas têm 3 fatores nestes condições). Isso não permite, quando avaliando este grupo de 15 crianças, identificar qualquer associação entre fatores que estariam relacionados ao excesso de peso das crianças.

Por fim, com relação ao grupo de 13 crianças que também nasceu de parto cesária mas que apresenta pelo menos um dos outros fatores não dentro da normalidade, deve-se observar o seguinte. No item “5.2.1 Associação entre Tipo de Parto e IMC”, baseado nos resultados obtidos, foi descrito que o parto cesária poderia ser um fator influenciador para o excesso de peso das crianças analisadas. No entanto, do universo de crianças considerado (107), 70 delas nasceram de cesariana, sendo 24 destas 70 (34%) eutróficas. Ou seja, mesmo que a influência positiva do parto cesária para o surgimento da obesidade infantil fosse confirmada, para o grupo de 13 crianças em referência deveria haver exceções. Isso quer dizer que nem todas destas 13 crianças, que nasceram de parto cesária, estariam com excesso de peso devido ao tipo de parto mas, possivelmente, devido a outros fatores que teriam valores de não normalidade.

Levando-se em conta o escrito acima e avaliando as regras geradas pelo WEKA que estão relacionadas às condições tratadas, observa-se que, além do fator parto, 8 destas 13 crianças têm apenas mais um fator fora da normalidade: (i) somente amamentação: 4 crianças com pouca amamentação; (ii) tempo de gestação: 1 criança prematura; (iii) peso ao nascer: 1 criança que nasceu acima do peso considerado normal/mais frequente e 1 com peso abaixo do normal; e (iv) horas de sono: 1 criança que dorme menos que o recomendado. Ou seja, apenas 8 destas 13 crianças poderiam ser avaliadas para verificar a influência de um outro fator para o excesso de peso das mesmas, um número muito pequeno para possibilitar a obtenção de conclusões seguras (a maior quantidade é 4, que diz respeito ao fator

amamentação). Com relação às outras 5 crianças do grupo em referência, 4 delas apresentam uma combinação de 3 fatores cada uma (todos os 5 fatores analisados neste estudo aparecem combinados de 3 em 3) e uma outra criança têm todos os 5 fatores em condições de não normalidade. Novamente, estas baixas quantidades de crianças e as combinações observadas não permitem obter maiores conclusões.

No entanto, apenas deve-se observar que, para estas 13 crianças, com relação aos valores de não normalidade, o fator amamentação aparece 7 vezes nas combinações, tempo de gestação aparece 5 vezes e peso ao nascer e horas de sono aparecem apenas 3 vezes cada um dos respectivos fatores relacionados.

6. DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS

Um dos objetivos do presente estudo foi tentar identificar, para o grupo de crianças avaliado, fatores que possivelmente estariam ligados ao surgimento da obesidade em parte dessas crianças. Para isso foi feito uso da técnica de associação, utilizando como recurso auxiliar nas análises um banco de dados. Observa-se que não foram encontrados na literatura estudos que aplicam estes dois tipos de recursos computacionais para a análise de dados da natureza tratada aqui, o que reforça o interesse deste trabalho, uma vez que tais recursos facilitam e agilizam as análises e a obtenção de resultados de interesse.

O processo de análise dos dados realizado aqui mostrou-se não trivial, não devido ao tamanho e representatividade dos dados tratados mas principalmente pela complexidade do próprio problema. No entanto, este processo permitiu levantar algumas hipóteses quanto à possível influência, para o surgimento da obesidade infantil, de alguns dos fatores analisados.

Um primeiro resultado obtido com as análises, que deve ser descrito aqui, refere-se ao observado nos dados que mães obesas tendem a ter filhos com excesso de peso. Isso fica claramente evidenciado pelas regras geradas pelo WEKA, confirmando o que tem sido muito citado na literatura: a obesidade da mãe é o maior fator influenciador para o excesso de peso em crianças (nos dados analisados, 88% dos 25 filhos de mães obesas estão com excesso de peso). Outro resultado obtido mostra que a imensa maioria (92%) das crianças eutróficas analisadas (35 de 38 eutróficas) são filhos de mães não obesas. O gráfico 1 mostra os números citados. A possibilidade de existência de genes específicos para magreza (ou para resistência à obesidade) também já foi proposto (COSTANZO, SCHIFFMAN, 1989; BULIK, ALLISON, 2001). Identificar exatamente porque estas relações acontecem, se devido ao fator hereditariedade para obesidade da mãe e/ou devido a hábitos de vida (alimentares ou de prática de atividades físicas), é complexo e foge do escopo deste trabalho.

No que se refere à característica da mãe e à de seu filho, quatro combinações são possíveis: (i) mãe obesa e filho com excesso de peso; (ii) mãe não obesa e filho eutrófico; (iii) mãe obesa e filho eutrófico; (iv) mãe não obesa e filho com excesso de peso. A primeira, como descrito acima, é uma relação já amplamente tratada na literatura; um estudo referente à segunda combinação poderia ser dirigido para

verificar possíveis excepcionalidades ou mesmo para a obtenção de maior conhecimento visando aplicação em outras situações.

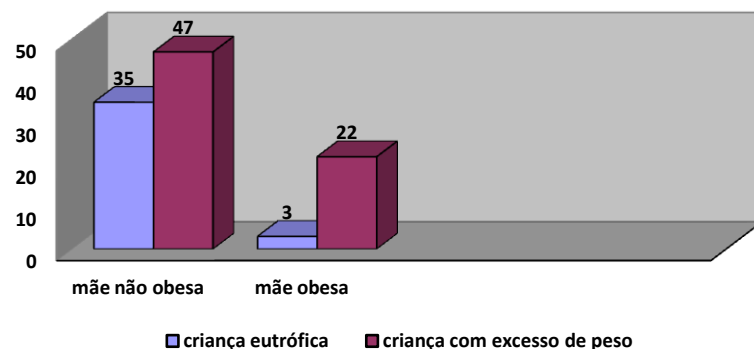


Gráfico 1. Classificação nutricional das crianças relacionada com a classificação da mãe.

O terceiro e quarto casos citados acima poderiam ser os de interesse para um estudo como o da natureza do trabalho aqui apresentado. A avaliação da terceira relação (mãe obesa e filho eutrófico) poderia permitir um ganho maior de conhecimento a respeito do fato de que a criança é eutrófica apesar da condição de obesidade da mãe ser favorável para a criança também ter excesso de peso; mas esta avaliação dependeria da coleta de outros dados. Para este trabalho, o interesse foi pela quarta situação descrita. Assim, da população coletada de 107 crianças, as 47 com excesso de peso e que são filhas de mães não obesas passaram a ser o foco deste estudo. Devido a isso, a próxima etapa dos trabalhos foi analisar os dados destas crianças referentes aos fatores de interesse, a saber, tipo de parto, tempo de gestação, peso ao nascer, amamentação e horas de sono.

A seguinte forma de análise foi considerada na sequência dos trabalhos. Primeiro, o interesse estaria na avaliação dos fatores quando estes assumissem seus valores de não normalidade, ou seja, em uma condição que poderia trazer algum tipo de prejuízo ao estado da criança. Segundo, cada um dos fatores tratados seria analisado considerando o grupo de referência constituído por aquelas 47 crianças. Se algum dos fatores se destacasse por apresentar números que seriam considerados importantes nas análises, uma nova forma de avaliação seria utilizada: os demais fatores também seriam avaliados levando-se em conta o grupo de crianças que apresentasse aquele fator que se destacou em seu valor de normalidade.

Quando analisando os dados referentes a estas 47 crianças, um fator se destacou: o tipo de parto quando seu valor é “cesária”. Das 47 crianças, 68% (32) delas nasceram de cesariana e 19 dessas 32 (59%) apresentam apenas o fator tipo de parto em seu valor de não normalidade. Estes números, levando-se em conta o conjunto de crianças avaliado e os fatores estudados, possibilitam levantar a hipótese de que o parto cesária pode ser um possível influenciador para o excesso de peso nestas crianças, tornando-se um fator candidato a uma mais detalhada investigação. No entanto, dentro dessa nova investigação, deve-se considerar que o índice de partos cesária feitos no Brasil é considerado alto e se, devido a isso, os resultados e conclusões descritos neste parágrafo não seriam apenas coincidência de números: um país com alto índice de cesárias e com um cada vez maior número de crianças obesas.

Tendo em vista os resultados obtidos nas análises, um segundo fator que pode merecer um estudo mais detalhado é o aleitamento materno. Um ponto que chama a atenção nas análises referentes a este fator é o de que, das 16 crianças que são filhas de mães não obesas e foram amamentadas por um período de tempo considerado não ideal, 12 delas (75%) estão com excesso de peso. Ou seja, das 47 crianças que passaram a ser o foco deste trabalho, 12 (25%) delas podem ter o fator aleitamento materno (não ideal) como um influenciador para o excesso de peso. Quando da avaliação das 15 crianças que nasceram de parto normal, que são filhas de mães não obesas e estão com excesso de peso, observa-se que 5 delas receberam amamentação durante um período de tempo considerado pouco, representando um terço daquele grupo. Por fim, quando da avaliação de possível influência associada de dois ou mais dos fatores para o excesso de peso nas crianças analisadas, com relação ao grupo de 13 crianças que também nasceu de parto cesária mas que apresenta pelo menos um dos outros fatores não dentro da normalidade, o fator amamentação aparece 4 vezes nas combinações, a maior quantidade dentre os 4 fatores restantes. Mesmo que esses números venham a ser vistos como baixos, isso pode ser devido ao universo avaliado.

As avaliações do fator tempo de gestação seguiram a forma de análise proposta anteriormente e usada para o fator aleitamento materno. Os números produzidos nestas avaliações mostram que, das 47 crianças que são o foco deste estudo, 8 (17%) delas são prematuras mas apenas 1 delas têm somente o fator tempo de gestação com valor fora da normalidade. Estes números são mais baixos

que os encontrados nas análises da amamentação. Esse fato também pôde ser observado quando da avaliação de possível influência associada de dois ou mais fatores para o excesso de peso nas crianças. Assim, torna-se difícil levantar hipóteses, apenas considerando os resultados obtidos, quanto à possível influência do fator nascimento prematuro para o excesso de peso observado nas crianças avaliadas.

Para os outros dois fatores restantes (peso ao nascer e horas diárias de sono), a baixa quantidade de crianças resultante do processo de análise, tanto na avaliação isolada como quando da avaliação com associação entre fatores, não permite levantar hipóteses quanto à possível influência destes fatores para o excesso de peso das crianças avaliadas.

Em uma avaliação adicional, observou-se que 20 crianças, dentro do universo de 107 estudadas, são filhos de mães não obesas e apresentam todos os cinco fatores em condições de normalidade; destas 20, 8 crianças estão com excesso de peso. Estes números indicam que estas 8 crianças devem ter outros fatores, como, por exemplo, outros familiares obesos, que as levam a estar na condição de obesidade ou de sobrepeso. Quando esse conjunto de 107 crianças é avaliado considerando crianças que apresentam todos os cinco fatores em condições de normalidade e resposta “não” para a obesidade de todos os familiares tratados, observa-se que 4 delas estão com excesso de peso. Ou seja, embora estas 4 crianças tenham todas as condições (fatores e familiares) tratadas neste estudo favoráveis para que elas fossem eutróficas, elas estão classificadas como obesas ou com sobrepeso. Assim, outros fatores, não tratados neste estudo estão levando estas crianças a estarem com excesso de peso. Dentre estes outros fatores podem estar maus hábitos alimentares e a falta de atividades físicas. No entanto, deve-se observar que Harris et.al. (2009), baseado em meta-análises, descrevem que não há evidências conclusivas de que atividades físicas reduzidas seriam um componente que levaria à obesidade infantil. Eles citam trabalhos que concluem que mudanças na dieta podem trazer mais benefícios à composição corporal do que atividades físicas (dependendo da quantidade de atividade realizada), mas que um melhor entendimento das possíveis origens da obesidade infantil é necessário para a busca de novos tipos de intervenção que melhorem a composição corporal.

Com relação à forma proposta para analisar os dados das crianças referentes aos fatores de interesse neste estudo (ou seja, um processo de filtrar, quando

possível, o conjunto de dados considerado), os resultados e observações apresentados acima mostram que esta forma pode ser bastante útil e interessante em processos de análise que tenham naturezas semelhantes ao aqui apresentado.

Por fim, um segundo objetivo do estudo desenvolvido foi verificar a viabilidade de uso da técnica de associação, em conjunto com o recurso banco de dados, dentro do processo de análise que deveria ser realizado aqui. Esta “viabilidade de uso” deveria significar, além da produção de resultados de interesse, facilidade de uso e geração de respostas num formato de fácil interpretação. As regras de associação possibilitaram identificar correlações relevantes entre variáveis envolvidas no problema. Esse tipo de regra se mostrou eficiente para uso em processos de análise quando os dados envolvidos são como os da natureza tratada neste estudo, uma vez que elas permitem levantar hipóteses a partir das correlações identificadas entre as variáveis consideradas, hipóteses estas que devem ser investigadas por especialistas. O uso de banco de dados também se mostrou importante à medida que este recurso pode ser usado como ferramenta de apoio no processo de análise e interpretação das regras de associação geradas, possibilitando fácil e rápida recuperação de dados de interesse do conjunto tratado. Deve-se observar que isso também poderia ser obtido com o uso de ferramentas disponibilizadas por uma planilha eletrônica, mas, certamente, não ocorreria de forma tão simples e rápida como pode ser feita usando um banco de dados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obesidade infantil é um problema que precisa ser melhor e mais profundamente estudado. Encontrar explicações para o seu surgimento torna-se cada vez mais importante. A hereditariedade para a obesidade é o fator mais citado por muitos trabalhos; outros estudos consideram que o excesso de calorias ingeridas e/ou a falta de atividades físicas regulares seriam os outros influenciadores para a obesidade observada atualmente em crianças. No entanto, há trabalhos que descrevem que outros fatores devem estar envolvidos com essa obesidade e precisam ser investigados. Isso leva ao entendimento de que a identificação dos fatores que influenciam este surgimento mostra-se uma tarefa bastante complexa devido às circunstâncias que envolvem o problema.

Neste trabalho de mestrado foram realizadas análises sobre dados de crianças considerando alguns fatores que possivelmente estariam envolvidos com o surgimento da obesidade infantil. Essas análises foram feitas visando atingir um dos objetivos deste estudo: levantar hipóteses quanto às possíveis origens para o excesso de peso das crianças analisadas. Considera-se que este objetivo foi atingido.

Um segundo objetivo do estudo foi avaliar o potencial de uso das chamadas regras de associação em processos de análise como o aqui realizado. Este “potencial de uso” deveria envolver a produção de resultados de real interesse, a facilidade de uso e a geração de respostas em formato de fácil interpretação - um aplicativo que pode ser usado para este fim é o WEKA, de livre acesso e de fáceis obtenção e instalação. As regras de associação possibilitaram identificar correlações relevantes entre variáveis envolvidas no problema, correlações estas que permitiram levantar as hipóteses apresentadas.

Como continuidade deste estudo, propõe-se analisar, visando atingir o mesmo objetivo, um conjunto de dados referente a uma quantidade maior de crianças e composto de mais variáveis. Dentre essas variáveis, podem estar as relacionadas a outras características da mãe (por exemplo, a quanto tempo ela se encontra no estado de obesidade ou de não obesidade e se fez uso de anticoncepcional ou medicamentos antes da gravidez em referência) e a outras características da criança (por exemplo, se fez/fez uso de medicamentos e seus hábitos alimentares e de vida). Este novo conjunto de dados seria avaliado

utilizando-se regras de associação e considerando-se a forma de análise proposta e usada para a realização deste estudo.

Estudos futuros poderiam tratar a situação em que a mãe é obesa e seu filho é eutrófico. O objetivo seria entender o que estaria fazendo com que, em alguns casos, a regra “mãe obesa tende a ter filho obeso” não fosse respeitada. Um estudo dessa natureza poderia ser conduzido de forma similar ao realizado aqui (usando regras de associação e a forma de análise proposta), o que ajudaria no esclarecimento das múltiplas causas da obesidade infantil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. 2009. Disponível em:

<<http://www.abeso.org.br/pagina/261/diretrizes.shtml>>.

Acesso em: 10 jan. 2014.

ACSM - AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Stand position on the appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. **Medicine Science and Sports Exercise**, v. 21, n. 33, p. 45-56, 2001.

ADAMS, T.B.; COLNER, W. The association of multiple risk factors with fruit and vegetable intake among a nationwide sample of college students. **Journal American College Health**. v.56, n.4, p. 455-461, 2008.

AGRAWAL, R.; SRIKANT, R. Fast Algorithms For Mining Association Rules. In: Bocca, J.; Jarke, M.; Zaniolo, C. (Eds). **20th International Conference on Very Large Data Bases, September 12th-15th 1994, Santiago, Chile: proceedings**. Palo Alto, Calif.: Morgan Kaufmann, 1994.

ALVES, J.G.B. Atividade física em criança, promovendo a saúde do adulto. **Revista Brasileira de Saúde Materno-Infantil**. v.3, n.1, p. 5-6, 2003.

ALTHABE F.; SOSA, C.; BELIZÁN, J.M.; GIBBONS, L.; JACQUERIOZ, F.; BERGEL, E. Cesarean Section Rates And Maternal And Neonatal Mortality In Low-, Medium-, And Highincome Countries: An Ecological Study. **Birth**. v. 33, n. 4, p. 270-277, 2006.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 24, de 15 de junho de 2010. Brasília (DF): Diário Oficial da União, 2010.

BALABAN, G.; SILVA, G.A.P. Efeito Protetor do Aleitamento Materno Contra a Obesidade. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 1, p.7-16, 2004.

BAHLS,S.C. Aspectos clínicos da depressão em crianças e adolescents. **Jornal de Pediatria**. v.78, n.5, p. 359-366, 2002

BARROS, F.C.; VICTORIA, C.G. **Epidemiologia Da Saúde Infantil: Um Manual Para Diagnósticos Comunitários**. São Paulo: Unicef/Hucitec, 1991.

BELIZÁN, J.M.; ALTHABE, F.; CAFFERATA, M.L. Health Consequences of the Increasing Caesarean Section Rates. **Epidemiology**. v. 18, n.4, p. 485-486, 2007.

BETRÁN, A.P.; MERIALDI, M.; LAUER, J.A.; BING-SHUN, W.; THOMAS, J.; VAN LOOK, P.; WAGNER, M. Rates Of Caesarean Section: Analysis Of Global, Regional And National Estimates. **Paediatric Perinat Epidemiology**. v.21, n.2, p. 98-113, 2007.

BESEMANN, C.; DENTON, A.; YEKKIRALA, A.; HUTCHISON, R.; ANDERSON, M. Differential association rule mining for the study of protein-protein interaction networks. In: **The Fourth Workshop on Data Mining in Bioinformatics (BIOKDD 04) in conjunction with the Tenth ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining**, Seattle, WA, Aug, 2004.

BRACCO, M.M.; CARVALHO, K.M.B; BOTTONI, A; NIMER, M; GAGLIANNONE, C.P; TADDEI, J.A.A.C.; SIGULEM, D.M. Atividade Física na Infância e Adolescência: Impacto na Saúde Pública. **Revista Ciências Médicas**, v. 12, n.1, p. 89-97, 2003.

BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE. Dez passos para a promoção da alimentação saudável nas escolas. Brasília: Ministério da saúde, 2004. Disponível em:< http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/dezpassos_pas_escolas.pdf> Acesso em: 10/05/2015.

BULIK, C.M.; ALLISON, D.B. The Genetic Epidemiology of Thinness. **Obesity Reviews**, v. 2, n.2, p.107-115. 2001.

BYRNE, B.M. Academic Self-Concept: Its Structure, Measurement, and Relation to Academic Achievement. In: BRACKEN, B.A. (Ed.). **Handbook of Self-Concept: developmental, social, and clinical considerations**. New York: John Wiley & Sons, 1996. p. 287-316.

CARNELL, S.; WARDLE, J. Appetite and adiposity in children: evidence for a behavioral susceptibility theory of obesity. **American Journal Clinical Nutrition**. v. 88, n. 1, p.22-29, 2008.

CARVALHO et.al.; Mineração De Dados Aplicada À Fisioterapia. **Fisioterapia e Movimento**. v. 25, n.3, p. 595-605, 2012.

CATANEO, C.; CARVALHO, A.M.P.; GALINDO, E.M.C. Obesidade e Aspectos Psicológicos: Maturidade Emocional, Auto-conceito, Locus de Controle e Ansiedade. **Revista Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n. 1, p.39-46, 2005.

Center for Control Disease and Prevention. CDC Growth Charts: United States. [Internet.] [citado 4 Aug 2009].
Disponível em: <<http://www.cdc.gov/growthcharts/cdccharts.htm>.>
Acesso em Julho de 2013.

CERCATO, C.; MANCINI, M.C.; ARGUELLO, A.M.C.; PASSOS, V.Q.; VILLARES, S.M.F.; HALPERN, A. Systemic Hypertension, Diabetes Mellitus, and Dyslipidemia in relation to Body Mass Index: Evaluation of a Brazilian Population. **Revista do Hospital das Clínicas**, São Paulo, v. 59, n. 3, p. 113-118, 2004.

CIOLAC, E.G.; GUIMARÃES, G.V. Exercício Físico E Síndrome Metabólica. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 10, n. 4, p. 319-324, 2004.

COLE, T.J.; BELLIZZI, M.C.; FLEGAL, K.M., Dietz, W.H. Establishing a Standard Definition for Child Overweight and Obesity Worldwide: International Survey. **BMJ: British Medical Journal**, v. 320, n. 7244, p. 1-6, 2000.

CONDE, W.L.; MONTEIRO, C.A. Valores Críticos do Índice de Massa Corporal para Classificação do Estado Nutricional de Crianças e Adolescentes Brasileiros. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 4, p. 266-72, 2006.

COOPERSMITH, S. **The Antecedents of Self-Esteem**. San Francisco: Freeman, 1967.

COSTA, S.M.M.; HORTA, P.M.; SANTOS, L.C. Análise Dos Alimentos Anunciados Durante A Programação Infantil Em Emissoras De Canal Aberto No Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 4, p. 976-983, 2013.

COSTA, M.A.P.; SOUZA, M.A.; OLIVEIRA, V.M. Obesidade Infantil e Bullying: a ótica dos professores. **Educação e Pesquisa**. v.38, n.3, p. 653-665, 2012

COSTANZO, P.R.; SCHIFFMAN, S.S. Thinness—not obesity—has a genetic component. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 13, n. 1, p. 55-58, 1989.

CUNHA, M.T.; SANTOS, A.C.; SILVA, G.F.C; OEHLMEYER, K.D; BALDO, T.M.I. Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6') em Criança Obesa: Relato de Caso. **Revista de Pediatria**, v.31, n.3, p. 214-218, 2009.

DATE, C.J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados**, Rio de Janeiro: Campus, 2000.

DEFFENDI, L.T.; SCHELINI, P.W. Relação entre autoestima, nível intelectual geral e metacognição em adolescentes. **Revista Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**. v. 18, n. 2, p.313-320, 2014.

DIRETRIZ BRASILEIRA DE DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA SÍNDROME METABÓLICA. n. 17 **Revista Sociedade Brasileira de Hipertensão**. 2004.

DOBBINS, M.; HUSSON, H.; DECORBY, K.; LAROCCA, R.L. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. **Cochrane Database Systems Reviews**. 2013.

DUMITH, S.C. Descrição da atividade física no Brasil e no mundo. In: Florindo, AA; Hallal, PC. Epidemiologia da atividade física. São Paulo: **Editora Atheneu**, p. 75-102. 2011.

EISENMANN, J.C.; EKKEKAKIS, P.; HOLMES, M. Sleep Duration and Overweight Among Australian Children and Adolescents. **Acta Paediatrica**, v. 95 n. 8, p. 956-963, 2006.

ERIKSSON, J.; TAIMELA, S.; KOIVISTO, V.A. Exercise and the Metabolic Syndrome. **Diabetologia**, v. 40, n. 1, p. 25-35, 1997.

FAYYAD. U.; PIATETSKY-SHAPIO, G.; SMYTH, P. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. **AI MAGAZINE**, p. 37-54, 1996.

FISBERG, M. et.al. Obesity in Children and Adolescents: Working Group Report of the Second World Congress of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. **Journal Pediatric Gastroenterologic and Nutrition**, v. 39, suppl. 2, p. 676-687, jun. 2004.

FLECK , M.P.A. et.al. Desenvolvimento da versão em português do instrumento de avaliação de qualidade de vida da OMS (WHOQOL-100), **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 21. n. 1 p.19-28, 1999.

FREITAS, A.A. A Survey of Evolution Algorithms for Data Mining and Knowledge Discovery. **Advances in Evolutionary Computation**, p. 819-845, 2006.

GIBSON, L.Y.; BYRNE, S.M.; DAVIS, E.A.; BLAIR, E. The Role Of Family And Maternal Factors In Childhood Obesity. **Medical Journal of Australia**, v. 186, n.11, p.591-595, 2007.

GIUGLIANO, R.; CARNEIRO, E.C. Fatores Associados à Obesidade em Escolares. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 1, 2004.

HALLAL, P.C. Promoção da atividade física no Brasil: chegou a hora da escola. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. v.15, n.2, 2010.

HAN, J.; KAMBER, M. **Data Mining: Concepts and Techniques**. Academic Press, USA, p. 550. 2001.

HARRIS, K.C. et.al. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. **Canadian Medical Association Journal**, Ottawa, v. 134, n. 8, p. 2090-2105, mar. 2009.

HART, C.N.; CAIRNS, A.; JELALIAN, E. Sleep and obesity in children and adolescents. **Pediatric Clinics of North America**, n. 58, v. 3, p. 715-733, 2011.

HARVARD INSTITUTE. **Obesity Prevention Source**. Disponível em: <<http://www.hsph.harvard.edu/obesity-prevention-source/obesity-causes/sleep-and-obesity/2012>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

HUH, S.Y.; SHIMAN, S.L.R.; CHLOE, A.Z.; EDWARDS, J.W.R.; OKEN, E.; WEISS, S.T.; GILLMAN, M.W. Delivery By Caesarean Section And Risk Of Obesity In Preschool Age Children: A Prospective Cohort Study. **Archives of Disease in Childhood**, v. 97, n. 7, p. 610-6, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Quantidade de Crianças Obesas no Brasil**. Rio de Janeiro. 2012.

KATARIA, S; SWANSON, M.S.; TREVATHAN, G.E. Persistence of sleep disturbances in preschool children. **Journal of Pediatrics**, v. 110, v. 4, p. 642-646, 1987.

KOPP,D.; PRAT, I.A.; AZEVEDO,M.R. Intervenções escolares de médio e longo prazo para promoção de atividade física: Revisão sistemática.**Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v.19, n.2, p. 142-152, 2014.

LAKE, J.K., POWER, C., COLE, T.J. Child To Adult Body Mass Index In The 1958 British Birth Cohort: Associations With Parental Obesity. **Archives of Disease in Childhood**, v. 77, n. 5, p. 376-381,1997.

LANDHUIS, C.E., POULTON R., WELCH, D., HANCOX, R.J. Childhood Sleep Time And Long-Term Risk For Obesity: A 32-Year Prospective Birth Cohort Study. **Pediatrics**, n. 122, p. 955-60, 2008.

LEOCARD, E.; MAMELLE, N.; BILLETTE, A.; MIGINIAC, M.; MUNOZ, F., REY, S. Risk factors of obesity in a five year old population. Parental versus environmental factors. **International Journal of Obesity**. v. 16, n. 10, p. 721-729, 1992.

LUIZ, A.M.A.G.; GORAYEB, R.; LIBERATORE JÚNIOR, R.D.R.; DOMINGOS, N.A.M. Depressão, ansiedade e competência social e problemas comportamentais em crianças obesas. **Estudos de Psicologia**. v.10, n.3, p. 371-375, 2005.

MAFFEIS, C., TALAMINI, G., TATO, L. Influence of Diet, Physical Activity and Parents' Obesity on Children's Adiposity: a four-year longitudinal study. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, n. 22, p.758-64, 1998.

MATSUDO, S; TIMÓTEO,A; MATSUDO, V; ANDRADE,D; ANDRADE,E; OLIVEIRA,L.C; BRAGGIO,G. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de Validade e Reprodutibilidade no Brasil. **Revista: Atividade Física e Saúde**, v.6, n.2, p.6-18, 2006.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Metabolismo Energético no exercício In: Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Tradução Giuseppe Taranto. 5a edição. Rio de Janeiro: Guanabara e Koogan, 2003.

MELLO, E.D.; LUFT, V.C.; MEYER, F. Obesidade Infantil: Como Podemos ser Eficazes? **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 3, p.173-182, 2004.

MINAYO, M.C.S.; HARTZ, Z.M.A.; BUSS, P.M. Qualidade de Vida e Saúde: um Debate Necessário. **Ciência e Saúde Coletiva**. v.5, n.1, p. 7-18, 2000.

MySQL : The world's most popular open source database.

Disponível em: <<http://www.mysql.com/>>

Acesso em: 24 mar 2015.

NAHAS, M.V. **Atividade Física, Saúde E Qualidade De Vida: Conceitos e Sugestões para um Estilo de Vida ativo**. 3ª ed. Londrina: Midiograf, 2003.

NICKLAS, T.A.; HAYES D. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Nutrition Guidance for Healthy Children Ages 2 to 11 years. **Journal American Diet Association**. v.108, n.6 p. 1038-1044, 2008.

NIH – NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH. Consensus Development Panel on Physical Activity and Cardiovascular Health. **JAMA**, v. 276, n. 3, p. 241-246, 1996.

NOLEN-HOEKSEMA, G.; SELIGMAN, M. The emergence of gender differences in depression during adolescence. **Psychological Bulletin**, v. 115, n.3 p. 424-423, 1994.

OLIVEIRA, C.L; FISBERG, M. Obesidade na Infância e Adolescência – Uma Verdadeira Epidemia. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 47, n. 2, p. 107-108, 2003.

OLIVEIRA, S.; ZAIANE, O.; SAYGIN, Y. Secure **Association Rule Sharing. Proceedings of the 8th Pacific**. Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. May, Sydney, Australia p.74-85, 2004.

ONIS, M.; BLÖSSNER, M.; BORGHY, E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 92, n. 5, p. 1257-1264, 2010.

OPPITZ, I.N.; CESAR, J.A.; NEUMANN, N.A. Excesso de Peso entre Menores de Cinco Anos em Municípios do Semiárido. **Revista Brasileira De Epidemiologia**, n.17, n.4, p. 860-872, 2014.

ORACLE. Oracle | Hardware and Software, Engineered to Work Together. Disponível em: <<http://www.oracle.com/index.html>>
Acesso em: 24 mar 2015.

PAES DA SILVA et.al. Obesidade e Qualidade de Vida. **Acta Med**. v.19, p.247-250, 2006.

PASCHOAL, M.A; TREVIZAN, P.F; SCODELER, N.F. Variabilidade da Frequência Cardíaca, Lipídeos e Capacidade Física de Crianças Obesas e Não-Obesas. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 93, n. 3, p. 239-246, 2009.

PEREIRA, F.E. et.al. Percepção da imagem corporal de crianças e adolescentes com diferentes níveis socio-econômicos na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno-Infantil**. v. 9, n.3, p. 253-262, 2009.

PETROSKI, E.L. **Antropometria: Técnicas e Padronizações**. 2ª ed. Porto Alegre: Pallotti, 2003.

PIRES, S.R; OLIVEIRA, A.C; PARREIRA, V.F; BRITTO, R.R. Teste de Caminhada de Seis Minutos em Diferentes Faixas Etárias e Índices de Massa Corporal. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.11, n.2, p.147-151, 2007.

POETA, L.S.; DUARTE, M.F.S.; GIULIANO, I.C.B. Qualidade de vida relacionada a saúde de crianças obesas. **Revista da Associação de Medicina Brasileira**. v. 56, n.2, p. 168-172, 2010.

POLLOCK, J.I. Night-waking at five years of age: predictors and prognosis. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 35, n. 4, p. 699-708, 1994.

QUEIROGA, M. R. **Testes e Medidas para Avaliação da Avaliação Física Relacionada à Saúde em adultos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

RONSMANS C, HOLTZ S, STANTON C. Socioeconomic Differentials In Caesarean Rates In Developing Countries: A Retrospective Analysis. **Lancet**. v. 368, p. 1516-1523, 2006.

SANTOS, K.C.R. et.al. Ganho de Peso Gestacional e Estado Nutricional do Neonato: um Estudo Descritivo. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 35, n. 1, p. 62-69, 2014

SILBERSCHATZ, A., KORTH, H.F., SUDARSHAN, S. **Sistemas de Banco de Dados**, tradução Daniel Vieira. Ed. Elsevier-Campus, Rio de Janeiro, 2010.

SILVA, C.P.G.; BITTAR, C.M.L. Fatores Ambientais E Psicológicos Que Influenciam Na Obesidade Infantil. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 5, n. 1, p. 197-207, jan./abr. 2012.

SOROF, J.; DANIELS, S. Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions. **Hypertension**, v. 40, n. 4, p. 441-447, 2002.

SOUZA, M.G.B.; RIVERA,I.F.; SILVA, M.A.M.; CARVALHO, A.C.C. Relação da Obesidade com a Pressão Arterial Elevada em Crianças e Adolescentes. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia** [online]. ahead print, PP.0-0, 2010.

SRIDHAR, S.B. et al. Maternal Gestational Weight Gain And Offspring Risk For Childhood Overweight Or Obesity. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**. 211:259, p. 1-8, 2014.

STETLER, N.; TERSHAKOVEC A.M.; ZEMEL B.S.; LEONARD M.B.; BOSTON, R.C., KATZ, S.H. Early risk Factors for Increased Adiposity: a Cohort study of African American subjects followed from birth to young adulthood. **American Journal Clinical Nutrition**, n. 72, p. 378-383, 2000.

SUNDEFELD, M.L.M.M.; GOTLIEB, S.L.D. Sistema computacional para índices de cárie dentária: banco de dados e análise estatística. **Revista de Saúde Pública**. v.30, n.5, p. 421-432, 1996.

STUNKARD, A.J.; WADDEN, T.A. Psychological aspects of severe obesity. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 55, p. 524-532, 1992.
TAVERAS, et.al. Chronic Sleep Curtailment and Adiposity. **Pediatrics**. v.133, n. 6, p. 1013-1022, 2014.

TAVERAS, et.al. Chronic Sleep Curtailment and Adiposity. **Pediatrics**. v.133, n. 6, p. 1013-1022, 2014.

TEIXEIRA, J.C.; PUNGIRUM. M.E.M.C. Análise da Associação entre Saneamento e Saúde nos Países da América Latina e do Caribe, Empregando Dados Secundários do Banco de Dados da Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.8, n.4, p. 365-376, 2005.

THE POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP. **PostgreSQL**: The world's most advanced open source database. Disponível em: < <http://www.postgresql.org/>>. Acesso em: 24 mar. 2015.

TOURINHO, A.B.; REIS, L.B.S.M. Peso ao Nascer: uma Abordagem Nutricional. **Comunicação em ciências da saúde**, v. 22, n. 4, p.19-30, 2013.

TRAVERSO-YEPEZ, M.A. Dilemas na promoção da saúde no Brasil: reflexões em torno da política nacional. **Interface** v.11; p. 223-228, 2007.

TREMBLAY, A; NADEAU, A.; FOURNIER, G.; BOUCHARD, C. Effect of a three-day interruption of exercise training on resting metabolic rate and glucose-induced thermogenesis in trained individuals. **International Journal of Obesity**, n. 12, p. 163-168, 1988.

VASQUES, F.; MARTINS, F.C.; AZEVEDO, A.P. Aspectos Psiquiátricos do Tratamento da Obesidade. **Revista de Psiquiatria Clínica**. n. 31, v.4, p.195-198, 2004.

VICTORIA, C.G.; HUTTLY, S.R.; FUCHS, S.C.; OLINTO, M.T. The Role of Conceptual Frameworks In Epidemiological Analysis: A Hierarchical Approach. **International Journal of Epidemiology**, v. 26, n.1, p. 224-227, 1997.

VIANNA, et. al. Mineração de Dados e Características da Mortalidade Infantil. **Caderno de Saúde Pública**. v. 26, n.3, p. 535-542, 2010.

VIEIRA, G.O.; SILVA, L.R.; VIEIRA, T.O.; ALMEIDA, J.A.G.; CABRAL, V.A. Hábitos Alimentares de Crianças Menores de 1 Ano Amamentadas e Não-Amamentadas. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 5, p. 411-416, 2004.

WATERLAND, R.A.; GARZA, C. Potential Mechanisms of Metabolic Imprinting That Lead to Chronic Disease. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 69, p. 179-197, 1999.

WEISS, S.M.; ZHANG, T. Performance Analysis and Evaluation. In: YE, N. **The Handbook of Data Mining**. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 2003.

WEKA – documentação. Disponível em:
<<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka.org/>>. Acesso em: março 2015.

WHITAKER, K.L.; JARVIS, M.J.; BONIFACE, D.; WARDLE, J. The Intergenerational Transmission of Thinness. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, v. 165, n. 10, p.900-990, 2011.

WHITAKER, K.L.; JARVIS, M.J.; BEEKEN, R.J.; BONIFACE, D.; WARDLE, J. Comparing maternal and paternal intergenerational transmission of obesity risk in a large populationbased sample. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 91, n.6, p.1560-1567, 2010.

WHO - Growth Reference Data for 5-19 years, 2007.
Disponível em:< <http://www.who.int/growthref/en/>>.
Acesso em: 5 de Maio de 2013.

WHO - WORLD HEALTH STATISTICS.

Disponível em:

<http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/EN_WHS08_Full.pdf>

Acesso em: 5 de Julho de 2014.

WHO - MULTICENTRE GROWTH REFERENCE STUDY GROUP. WHO child growth standards based on length/height, weight and age. **Acta Paediatrica** Suppl 450, p. 76-85, 2006.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. WHO Obesity Technical Report Series, n. 284. Geneva: World Health Organization, 2000.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. OMS | Obesidad y sobrepeso. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>>.

Acesso em Dezembro de 2014.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO | Controlling the global obesity epidemic. Disponível em:

<<http://www.who.int/nutrition/topics/obesity/en/index.html.2012>>.

Acesso em: 24 mar 2014.

WILMORE, J.H.; COSTILL, L.D. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2ªed. São Paulo, Manole, 2001.

YANG, L. Pruning and visualizing generalized association rules in parallel coordinates. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v. 17, n. 1, p. 60-70, Jan. 2005.

YORK, D.A.; RÖSSNER, S.; CATERSON, I.; CHEN, C.M.; JAME, W.P.; KUMANYIKA, S.; MARTORELL, R.; VORSTER, H.H. Prevention Conference VII: Obesity, a worldwide epidemic related to heart disease and stroke: Group I: Worldwide demographics of obesity. **Circulation**, v. 110, n. 18, e463-470, 2004.

ZHENG, Z.; KOHAVI, R.; MASON, L. Real World Performance of Association Rule Algorithms. In: **KDD 2001**: Proceedings of the seventh ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining, 2001, p. 401-406.

ANEXOFICHA DE AVALIAÇÃO**I – DADOS PESSOAIS**

Nome completo: _____ Prontuário: _____
 Data nascimento: _____ Idade: _____ Sexo: _____
 CPF: _____ RG: _____ UF: _____
 Local Nascimento: _____ UF: _____
 Raça: () branca () negra () amarela () vermelha
 Estudante: () sim () não
 Série/Período: _____
 Instituição de Ensino: _____
 Endereço: _____
 Bairro: _____ Cidade: _____ UF: _____
 Telefone: _____ E-mail: _____

II – AVALIAÇÃO FATORES DE RISCO PARA OBESIDADE INFANTIL

Antecedentes pessoais:

() Criança filha única
 () Criança gêmea monozigótica () Criança gêmea dizigótica
 () Irmãos não gêmeos Quantos: _____ Idade dos irmãos: _____

Criança nasceu:
 () Parto normal () Parto Cesárea Quantas
 semanas: _____

Peso ao nascer: _____ Comprimento ao nascer: _____

VIDE CERTIDÃO DE NASCIMENTO

Criança recebeu amamentação materna ?

() Sim () Não

Se sim, até que idade houve amamentação materna exclusiva: _____

Com que idade houve inserção de alimentos complementares: _____

Com que idade houve encerramento da amamentação materna: _____

Em média a criança dorme quantas horas por noite: _____

Possui dificuldades para dormir ?

() Sim () Não

A criança costuma dormir durante o dia ?

() Sim () Não

Com que frequência semanal ? _____

Quanto tempo em média: _____

A criança apresenta-se sonolenta durante o dia ?
 () Sim () Não

RESPONDA “sim” ou “não” para os antecedentes de obesidade para os familiares:

MÃE, PAI, AVÓ MATERNO, AVÔ MATERNO, AVÓ PATERNO, AVÔ PATERNO

III – AVALIAÇÃO SÓCIOECONÔMICA FAMILIAR

Quantas pessoas da família trabalham ?
Renda familiar: ☐ Até 1 salário mínimo; ☐ Mais de 1, até 2 salários mínimos; ☐ Mais de 2, até 3 salários mínimos; ☐ Mais de 3, até 5 salários mínimos; ☐ Mais de 5, até 10 salários mínimos; ☐ Mais de 20 salários mínimos; ☐ Sem rendimentos; OBS: Salário mínimo = R\$ 810,00

IV – EXAME FÍSICO

1. **Antropometria:**

Massa corporal: Kg Estatura:m IMC: kg/m²

Circunferência cintura: cm Circunferência quadril: cm RCQ:

Dobras cutâneas:

Tricipital: mm Subescapular: mm Percentual:

Gordura corporal: % Massa magra:Kg Massa magra: %