

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM SAÚDE**

BARBARA KLASMANN SERRA

**KDD NA SAÚDE ESCOLAR: NA PERSPECTIVA DO ESTADO NUTRICIONAL E
DO PADRÃO ALIMENTAR**

**CURITIBA
2018**

BARBARA KLASMANN SERRA

**KDD NA SAÚDE ESCOLAR: NA PERSPECTIVA DO ESTADO
NUTRICIONAL E DO PADRÃO ALIMENTAR**

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação em
Tecnologia em Saúde da Escola
Politécnica da Pontifícia Universidade
Católica do Paraná.

Linha de Pesquisa: Informática em
Saúde.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Deborah
Ribeiro Carvalho.

Coorientador: Prof. Dr. Eduardo
Mendonça Scheeren.

**CURITIBA
2018**

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central

S487k
2018 Serra, Barbara Klasman
KDD na saúde escolar: na perspectiva do estado nutricional e do padrão alimentar / Barbara Klasman Serra; orientadora: Deborah Ribeiro Carvalho; coorientador: Eduardo Mendonça Scheeren. – 2018.
127 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
Curitiba, 2018
Bibliografia: f. 71-79

1. Tecnologia em saúde. 2. Saúde escolar. 3. Educação alimentar e nutricional. 4. Educação física. 5. Hábitos alimentares. 6. Mineração de dados (Computação) I. Carvalho, Deborah Ribeiro. I. Scheeren, Eduardo Mendonça. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde. III. Título.

CDD 20 ed. – 610.28

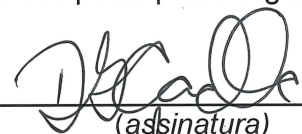
**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM SAÚDE**

DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 253

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TECNOLOGIA EM SAÚDE

Aos vinte e seis dias do mês de fevereiro de 2018 às 14:00h, no Auditório Madre Léonie, 2º Andar - Bloco Verde, realizou-se a sessão pública de Defesa da Dissertação: "**KDD NA SAÚDE ESCOLAR: NA PERSPECTIVA DO ESTADO NUTRICIONAL E DO PADRÃO ALIMENTAR**" apresentado pela aluna Barbara Klasman Serra sob orientação da Professora Dr.^a Deborah Ribeiro Carvalho e coorientação do Prof. Dr. Eduardo Mendonça Scheeren como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Tecnologia em Saúde**, perante uma Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.^a Dr.^a Deborah Ribeiro Carvalho
PUCPR (Presidente)


(assinatura)

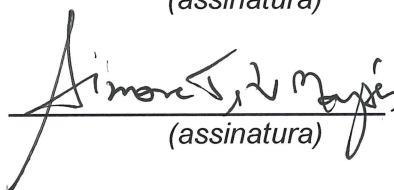
Aprovada
(Aprov/Reprov.)

Prof. Dr. Adriano Akira Ferreira Hino
PUCPR (Examinador)


(assinatura)

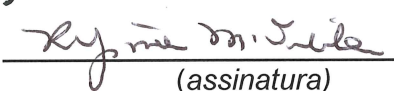
Aprovada
(Aprov/Reprov.)

Prof.^a Dr.^a Simone Tetu Moyses
PUCPR (Examinador)


(assinatura)

Aprovada
(Aprov/Reprov.)

Prof.^a Dr.^a Regina Vilela
UFPR (Examinador)


(assinatura)

Aprovada
(Aprov/Reprov.)

Início: 14:00

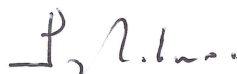
Término: 16:30

Conforme as normas regimentais do PPGTS e da PUCPR, o trabalho apresentado foi considerado Aprovado (aprovado/reprovado), segundo avaliação da maioria dos membros desta Banca Examinadora.

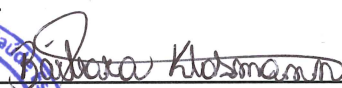
Observações: _____

O(a) aluno(a) está ciente que a homologação deste resultado está condicionada: (I) ao cumprimento integral das solicitações da Banca Examinadora, que determina um prazo de 60 dias para o cumprimento dos requisitos; (II) entrega da dissertação em conformidade com as normas especificadas no Regulamento do PPGTS/PUCPR; (III) entrega da documentação necessária para elaboração do Diploma.

ALUNO(A): Barbara Klasman Serra






(assinatura)

Prof.^o Dr.^o Percy Nohama,
Coordenador do PPGTS PUCPR

AGRADECIMENTOS

A presente dissertação de mestrado não poderia chegar até aqui sem o precioso apoio de várias pessoas.

Em primeiro lugar, não posso deixar de agradecer à minha orientadora, Professora Deborah Ribeiro Carvalho, por toda a paciência, empenho e sentido prático com que sempre me orientou durante o mestrado. Muito obrigada por ter me corrigido sempre que necessário, certamente amadureci muito neste processo!

A meu marido, Luis Eduardo, por ser tão importante na minha vida, sempre a meu lado, me colocando para cima e me fazendo acreditar que posso mais que imagino. Devido ao seu companheirismo, incentivo, compreensão, apoio e amor, este trabalho pôde ser concretizado. Obrigada por ter feito do meu sonho o nosso sonho! E a minha filha Sarah, que por diversas vezes foi o alicerce da minha força! Obrigada minha Fifi por todo amor, paciência e compreensão. Sei que em inúmeras despedidas entre uma viagem e outra você disfarçou as lágrimas para não me desmotivar! Nada disso teria sentido se vocês não existissem na minha vida.

A minha mãe Suzane, meu infinito agradecimento, por sempre acreditar em minha capacidade, até mesmo quando eu duvidava! Acredito que se hoje eu tenho esta força e garra, certamente eu as herdei de você!

Desejo igualmente agradecer aos colegas do grupo de pesquisa: Fernanda Loch, Ana Paula, Verônica, João, Marcelo e Yohan, cujo apoio e amizade estiveram presentes em todos os momentos.

Não posso deixar de citar também as colegas do programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde, que ingressaram comigo neste grande desafio: Adalniza, Fernanda Broering, Carla, Lilian, Keith, Vanessa, Gabriele e Tauane.

Ao Professor Claudio Tckac e à Professora Simone Moyses Tetu pela disponibilização da base de dados, para que nossa parceria fosse produtiva!

À coordenação do PPGTS/PUC – PR, aos professores e demais colaboradores, meu agradecimento pelos ensinamentos, acolhimento e agilidade no atendimento das minhas solicitações.

Por fim, agradeço à CAPES pelo apoio financeiro.

RESUMO

Introdução: A prevalência mundial de obesidade infantil tem aumentado de forma significativa nas últimas três décadas. Uma vez que o controle da obesidade em adultos tem se mostrado pouco eficaz, uma alternativa viável é intervir de maneira preventiva, nas crianças. Um ambiente propício para isto é a escola, pois propicia o contato e acompanhamento das mesmas. Tais intervenções visam à prática de atividades físicas e mudança de hábitos alimentares não saudáveis.

Objetivo: O objetivo geral do presente trabalho foi avaliar o impacto de uma intervenção, com foco nos hábitos alimentares de escolares, a partir do processo KDD. Os objetivos específicos foram: identificar o perfil dos estudantes e identificar as variáveis mais fortemente relacionadas com o estado nutricional e a Frequência de Refeição Saudável antes e após a intervenção.

Método: Trata-se de uma pesquisa descritiva quantitativa experimental longitudinal, pois compreende avaliações em dois momentos: avaliação ex-ante (2013) e ex-post intervenção (2015) em indivíduos pareados. Foi analisada uma base de dados referente a 232 crianças, com idades entre 6 e 10 anos, coletado na cidade de Campina Grande de Sul. Este estudo está ancorado nas seguintes etapas: Pré-processamento dos dados, estatística, Mineração de dados, aplicando as tarefas de associação e classificação, pós-processamento das tarefas de mineração e, por fim a descoberta de novas variáveis relacionados às variáveis classes: Estado Nutricional e FRS.

Resultados: Os resultados do presente estudo evidenciam que a intervenção foi efetiva para ambos os sexos, com os meninos obtendo um aumento maior na prevalência de Eutrofia (14,3%). Já as meninas apresentaram uma queda no percentual de sobrepeso (15,2%). As variáveis associadas ao estado nutricional de sobrepeso no grupo intervenção foram: consumo de amido no jantar ou almoço pouco balanceado. Para o grupo controle as variáveis associados a sobrepeso foram: frequência de consumo de frituras maior do que quatro vezes por dia, a frequência de consumo de refrigerantes maior do que três vezes por dia ou o percentual de consumo de amido maior que 50%. No grupo intervenção 2013, as variáveis associadas à obesidade foram almoçar doces ou jantar pouco balanceado. Em 2015, não consumir proteína no lanche da manhã e não ter jantar vegetariano.

Conclusão: Os achados da presente pesquisa possibilitaram a identificação das variáveis relacionadas ao sobrepeso e à obesidade em escolares, nos momentos pré e pós intervenção. A aplicação de técnicas de Mineração de dados em ambiente de educação escolar que desenvolve atividades de Educação em Saúde, com a finalidade de extrair conhecimento e informação, podem facilitar o entendimento destas variáveis, que proporcionam a modificação no estado nutricional da população infantil, apoiando a elaboração de medidas que reduzam a prevalência de obesos. Entre as limitações, destaca-se a falta de variáveis relacionadas a comportamentos sedentários, como, por exemplo, tempo de tela e horas de sono. Tais desempenhos poderiam estar relacionados ao estado nutricional de risco. Recomenda-se para trabalhos futuros a incorporação de variáveis coletadas com a família, nos dois períodos pré e pós intervenção. Para possibilitar uma análise a fim de descobrir até que ponto uma intervenção de base escolar pode influenciar nos hábitos da família.

Palavras-chave: Educação Física, Intervenção Precoce, Educação Nutricional, Mineração de dados.

ABSTRACT

Introduction: The worldwide prevalence of childhood obesity has increased significantly in the last three decades. Since obesity control in adults has been shown to be poorly effective, a viable alternative is to intervene preventively in children. An appropriate environment for this is the school, since it provides the contact and accompaniment of the infants. Such interventions are aimed at practicing physical activities and changing unhealthy eating habits.

Objective: The general objective of this work is to evaluate the impact of an intervention, focusing on the eating habits of schoolchildren, using the KDD process. The specific objectives are: to identify the profile of the students and identify the variables most strongly related to the nutritional status and the Frequency of Healthy Meal (FHM) before and after the intervention.

Method: This is a longitudinal quantitative descriptive research, since it comprises evaluations in two moments: ex-ante evaluation (2013) and ex-post intervention (2015) in paired individuals. A database of 232 children, aged 6 to 10 years, collected in the city of Campina Grande de Sul was analyzed. This study is anchored in the following steps: Pre-processing of data, statistics, data mining, applying association tasks and classification, post processing of mining tasks and finally the discovery of new variables related to the variables class: Nutritional Status and FHM.

Results: The results of the present study show that the intervention was effective for both sexes, with the boys obtaining a greater increase in the prevalence of eutrophic (14.3%). On the other hand, girls presented a decrease in the percentage of overweight (15.2%). The variables associated with the nutritional status of overweight in the intervention group were: starch consumption at dinner or unbalanced lunch. For the control group, the variables associated with overweight were: frequency of consumption of frying more than four times a day, frequency of consumption of soft drinks greater than three times a day or percentage of consumption of starch greater than 50%. In the intervention group 2013, the variables associated with obesity were eating sweet or unbalanced dinner. In 2015, do not consume protein in the morning snack and do not have vegetarian dinner.

Conclusion: The findings of the present study allowed the identification of the differences between the variables associated with overweight and obesity in schoolchildren, in the pre and post intervention moments. The application of Data Mining techniques in Health Education environments, with the purpose of extracting knowledge and information, can facilitate the understanding of these variables, which provide the modification in the nutritional status of the child population, supporting the elaboration of measures that reduce the prevalence of obese individuals.

Among the limitations, we highlight the lack of variables related to sedentary behaviors, such as screen time and hours of sleep. Such performances could be related to the nutritional status of risk. It is recommended for future work the incorporation of variables collected with the family, in the two pre- and post-intervention periods. To enable an analysis in order to find out to what extent a school-based intervention can influence the habits of the family.

Key-words: Physical Education, Early Intervention, Nutrition Education, Data Mining.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PADRÕES DESCOBERTOS E REPRESENTADOS NO FORMATO DE ÁRVORE DE DECISÃO DO GRUPO CONTROLE 2013 SEM PÓS-PROCESSAMENTO	18
FIGURA 2 - EXEMPLO DE REGRAS DE ASSOCIAÇÃO DESCOBERTAS DO GRUPO CONTROLE 2013.....	19
FIGURA 3 - PADRÕES DESCOBERTOS E REPRESENTADOS COM PÓS-PROCESSAMENTO UTILIZANDO O ALGORITMO NPP GRUPO CONTROLE 2013	21
FIGURA 4 - EXEMPLO DE REGRA DE ASSOCIAÇÃO PÓS-PROCESSADA COM ALGORITMO DRE PARA O GRUPO CONTROLE 2013.....	24
FIGURA 5 - EXEMPLO DE REPRESENTAÇÃO POR GRAFOS DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO DO GRUPO CONTROLE 2013.	25
FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA DA PESQUISA PARA 2013 E 2015.....	40
FIGURA 7 - FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DA PESQUISA.....	42
FIGURA 8 - GRÁFICOS DE DISTRIBUIÇÃO RELATIVA DO ESTADO NUTRICIONAL DO GRUPO INTERVENÇÃO 2013 E 2015.....	52
FIGURA 9 - GRÁFICOS DE DISTRIBUIÇÃO RELATIVA DO ESTADO NUTRICIONAL DO GRUPO CONTROLE 2013 E 2015.....	53
FIGURA 10 - GRÁFICOS DE DISTRIBUIÇÃO RELATIVA DA FRS DO GRUPO INTERVENÇÃO 2013 E 2015.....	54
FIGURA 11 - GRÁFICOS DE DISTRIBUIÇÃO RELATIVA DA FRS DO GRUPO CONTROLE 2013 E 2015.....	54
FIGURA 12 -REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS REGRAS DE ASSOCIAÇÃO DO GRUPO INTERVENÇÃO.	56
FIGURA 13 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS REGRAS DE ASSOCIAÇÃO DO GRUPO CONTROLE.....	58
FIGURA 14 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (ESTADO NUTRICIONAL) DO GRUPO INTERVENÇÃO.	59
FIGURA 15 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (ESTADO NUTRICIONAL) DO GRUPO CONTROLE.	60
FIGURA 16 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (FRS) DO GRUPO INTERVENÇÃO.....	62
FIGURA 17 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (FRS) DO GRUPO CONTROLE.....	63

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – NÚMERO, COBERTURA, TAXA DE ACERTO, ANTECEDENTE E CONSEQUENTE DA REGRA, TENDO COMO VARIÁVEL CLASSE O ESTADO NUTRICIONAL.	23
QUADRO 2 - AUTOR, ANO DE PUBLICAÇÃO, AMOSTRA DO ESTUDO, ESTRATÉGIA UTILIZADA PARA ANÁLISE DOS DADOS, FATORES ANALISADOS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO DOS TRABALHOS RELACIONADOS.	31
QUADRO 3 - REFERENCIAL TEÓRICO PRINCIPAL QUE DÁ SUPORTE AOS TEMAS DOS ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS.	39
QUADRO 4 - ADAPTAÇÃO DAS DIRETRIZES DO GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA CONFORME OS ALIMENTOS APRESENTADOS NO DAFA.	44
QUADRO 5 - ADAPTAÇÃO DAS DIRETRIZES DO GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA CONFORME OS ALIMENTOS APRESENTADOS NO DAFA.	44
QUADRO 6 - CRITÉRIOS PARA A CLASSIFICAÇÃO DAS REFEIÇÕES DE ACORDO COM A COMBINAÇÃO DOS ITENS OU GRUPOS DE ALIMENTOS.....	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO DAS VARIÁVEIS IDADE, PESO, ALTURA, IMC, PAS E PAD SEGUNDO OS GRUPOS CONTROLE E INTERVENÇÃO PARA 2013 E 2015.	49
TABELA 2 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA RELATIVA POR SEXO E ESTADO NUTRICIONAL E VALOR DE P SEGUNDO OS GRUPOS CONTROLE E INTERVENÇÃO PARA OS ANOS DE 2013 E 2015.....	50
TABELA 3 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA RELATIVA PELA FREQUÊNCIA DE REFEIÇÃO SAUDÁVEL E VALOR DE P SEGUNDO OS GRUPOS CONTROLE E INTERVENÇÃO PARA OS ANOS 2013 E 2015.	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA	Associação Americana de Diabetes
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CLAO	Consenso Latino-Americano de Obesidade
DAFA	Dia típico de Atividades Físicas e de Alimentação
DP	Desvio Padrão
GC	Grupo Controle
GI	Grupo Intervenção
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
KDD	<i>Knowledge Discovery in Databases</i>
MS	Ministério da Saúde
MEC	Ministério da Educação
NAF	Nível de atividade física
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
PROESP	Projeto Esporte Brasil
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PSE	Programa Saúde na Escola
PPGTS	Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde
PUC/PR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
RS	Revisão Sistemática
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar Nutricional
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
1.2 OBJETIVO GERAL.....	7
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.4 CONTRIBUIÇÕES	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 POLÍTICAS PÚBLICAS	9
2.2 INTERVENÇÃO EM SAÚDE.....	13
2.3 KNOWLEDGE DISCOVERY IN DATABASES	16
2.3.1 CLASSIFICAÇÃO	17
2.3.2 ASSOCIAÇÃO.....	19
2.3.3 AGRUPAMENTO	20
2.3.4 PÓS-PROCESSAMENTO	21
2.4 TRABALHOS RELACIONADOS.....	26
2.4.1 FATORES DE RISCO A OBESIDADE E ESTRATEGIAS DE MANEJO DA OBESIDADE	26
2.4.1.1 FATORES ASSOCIADOS AO ESTILO DE VIDA	27
2.4.1.2 FATORES NUTRICIONAIS	28
2.4.1.3 COMPORTAMENTO FAMILIAR	29
2.4.1.4 ESCOLARIDADE DOS PAIS E RENDA FAMILIAR	29
2.4.1.5 GESTAÇÃO E FATORES PÓS-NATAIS.....	30
2.5 ALINHAMENTO CONCEITUAL	39
3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	40
3.1 NATUREZA DA PESQUISA.....	40
3.2 CENÁRIO	40
3.3 ETAPAS METODOLÓGICAS	42
3.4 ASPECTOS ÉTICOS	48
4 RESULTADOS	49
4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA	49
4.2 ASSOCIAÇÃO.....	55
4.3 CLASSIFICAÇÃO	59
4.3.1 RESULTADOS VARIÁVEL CLASSE: ESTADO NUTRICIONAL	59
4.3.2 RESULTADOS VARIÁVEL CLASSE: FREQUÊNCIA DE REFEIÇÃO SAUDÁVEL (FRS).	61
5 DISCUSSÃO	64
6 CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIAS	71
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA DO PROJETO “PERFIL DE INDICADORES DE SAÚDE EM ESCOLARES PARTICIPANTES DE UM PROJETO DE INICIAÇÃO ESPORTIVA, DA CIDADE DE CURITIBA”	80
ANEXO B - AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE BASE DE DADOS SECUNDÁRIA.....	82
ANEXO C - TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS (TCUD)	83
ANEXO D - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA DO PROJETO “KDD NA SAÚDE ESCOLAR: NA PERSPECTIVA DO ESTADO NUTRICIONAL E DO PADRÃO ALIMENTAR”	84
ANEXO E - QUESTIONARIO “DIA TÍPICO DE ATIVIDADES FÍSICAS E DE ALIMENTAÇÃO”	87
ANEXO F - PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO E INSTRUMENTOS DE COLETA	93
1.1 ESTADO NUTRICIONAL	93

1.2 PRESSÃO ARTERIAL	93
1.3 NÍVEIS DE APTIDÃO FÍSICA	94
1.4 PADRÃO ALIMENTAR	95
2 PROCEDIMENTO DA COLETA	95
APÊNDICE A – ÁRVORE ORIGINAL ESTADO NUTRICIONAL DO GRUPO INTERVENÇÃO 2013	96
APÊNDICE B – ÁRVORE ORIGINAL ESTADO NUTRICIONAL DO GRUPO CONTROLE 2013	100
APÊNDICE C – ÁRVORE ORIGINAL ESTADO NUTRICIONAL DO GRUPO INTERVENÇÃO 2015	101
APÊNDICE D – ÁRVORE ORIGINAL ESTADO NUTRICIONAL DO GRUPO CONTROLE 2015	103
APÊNDICE E – ÁRVORE ORIGINAL FRS DO GRUPO INTERVENÇÃO 2013.....	104
APÊNDICE F – ÁRVORE ORIGINAL FRS DO GRUPO CONTROLE 2013.....	107
APÊNDICE G – ÁRVORE ORIGINAL FRS DO GRUPO INTERVENÇÃO 2015	109
APÊNDICE H – ÁRVORE ORIGINAL FRS DO GRUPO CONTROLE 2015	111
APÊNDICE I – QUADRO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (ESTADO NUTRICIONAL): GRUPO INTERVENÇÃO 2013	114
APÊNDICE J – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (ESTADO NUTRICIONAL): GRUPO CONTROLE 2013	115
APÊNDICE K – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (ESTADO NUTRICIONAL): GRUPO INTERVENÇÃO 2015	116
APÊNDICE L – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (ESTADO NUTRICIONAL): GRUPO CONTROLE 2015	116
APÊNDICE M – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (FRS): GRUPO INTERVENÇÃO 2013	117
APÊNDICE N – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (FRS): GRUPO CONTROLE 2013	118
APÊNDICE O – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (FRS): GRUPO INTERVENÇÃO 2015	118
APÊNDICE P – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (FRS): GRUPO CONTROLE 2015	119
APÊNDICE Q – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE ASSOCIAÇÃO: GRUPO INTERVENÇÃO 2013	119
APÊNDICE R – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE ASSOCIAÇÃO: GRUPO CONTROLE 2013	121
APÊNDICE S – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE ASSOCIAÇÃO: GRUPO INTERVENÇÃO 2015	122
APÊNDICE T – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE ASSOCIAÇÃO: GRUPO CONTROLE 2015	123
APÊNDICE U– DICIONÁRIO DE VARIÁVEIS	124

1 INTRODUÇÃO

A obesidade emergiu como uma das principais preocupações de saúde pública no século XXI. A prevalência mundial de obesidade infantil tem aumentado de forma significativa nas últimas três décadas (HAN; LAWLOR; KIMM, 2010). Países como os Estados Unidos, registraram um aumento significativo nas taxas de sobrepeso, obesidade e obesidade grave, para crianças e adolescentes entre dois e 19 anos, nos anos de 1999 a 2004 (OGDEN et al., 2006). Esse aumento também tem sido observado nos países em desenvolvimento como o Brasil e alguns países europeus (AMIR et al., 2011).

Conforme dados de estudos representativos sobre o estado nutricional no Brasil, a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008 a 2009 mostrou que a prevalência de excesso de peso variou de 32% a 40% em crianças de cinco a nove anos no Sudeste, Sul e Centro-Oeste e de 25% a 30% no Norte e Nordeste, faixa etária em que o aumento da prevalência da obesidade foi mais intenso (BRASIL, 2010). Dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional, do Ministério da Saúde (MS) mostram que, em 2015, aproximadamente 9,7% de todas as crianças de 7 a 10 anos eram consideradas com peso elevado para idade no Brasil. No âmbito escolar, a prevalência de excesso de peso foi de 23% entre alunos do nono ano do ensino fundamental de escolas brasileiras, de acordo com a Pesquisa Nacional dos Escolares (PENSE) (BRASIL, 2009).

A obesidade na infância representa riscos, como o aumento epidêmico global de doenças não transmissíveis (WHO, 2004), como diabetes, hipertensão arterial e doenças cardiovasculares (ORIO et al., 2016), acompanhadas de elevadas taxas de morbimortalidade (SENA; PRADO, 2012). Além disso, existe uma proporção significativa de crianças com excesso de peso que têm se tornado adultos obesos (AHMAD et al., 2010).

Lopes et al. (2010) discutem em seu estudo que o estilo de vida atual evidencia a pouca prática de atividade física e o aumento no consumo de refrigerantes em 162 escolares, de seis a 10 anos de idade, que se apresentaram 38,2% em estado de sobrepeso ou obesidade. Estes dois comportamentos combinados constituem fatores de risco associados à

obesidade. Já Corso et al. (2012) pesquisaram 4.964 escolares do ensino fundamental, dos quais 21,5% estavam em estado de sobrepeso ou obesidade, também tinham uma prática reduzida de esportes, menor duração de sono e mais tempo no computador. Comportamentos estes que estão associados ao sobrepeso e obesidade.

O controle da obesidade em adultos tem se mostrado pouco eficaz, parecendo mais adequado trabalhar com as crianças de risco e realizar intervenções profiláticas para combater o distúrbio nutricional (SENA; PRADO, 2012). O diagnóstico precoce e as intervenções no período crítico do desenvolvimento da obesidade (infância e adolescência) têm sido recomendados para evitar desfechos desfavoráveis na idade adulta (FAGUNDES et al., 2008).

Nesse contexto, políticas públicas e programas de promoção da saúde, visando o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis e práticas regulares de atividades físicas, são recomendados. No Brasil algumas iniciativas de políticas educacionais para prevenção da obesidade já foram iniciadas, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa Saúde na Escola (PSE). Entretanto, os programas continuam produzindo resultados insuficientes, pois grande parte das estratégias são voltadas para a nutrição, sendo ineficientes no que se refere ao estímulo da prática de atividades físicas (REIS et al., 2011). Rech et al., (2016) afirmam que essas ações propostas pelo Governo Brasileiro para organizar políticas voltadas para a área de nutrição e atividade física que visam à prevenção e o tratamento da obesidade acabam atendendo situações imediatas e específicas, permanecendo o desafio ser consolidadas de forma universal.

Uma das estratégias para promoção da saúde na infância é a implementação de intervenções na escola, uma vez que oferecem contato contínuo com as crianças (MILLIMET; TCHERNIS; HUSAIN, 2010). Tais intervenções visam à prática de atividades físicas e à mudança de hábitos alimentares não saudáveis (JOHNSTON et al, 2010; CHOMITZ et al, 2010; FRIEDRICH et al, 2015), buscando orientar não só o público infantil, mas também seus familiares que, de certa forma, são influenciados diretamente pela mudança de hábitos de vida, seja no fator sedentarismo bem como na alimentação não saudável (HAN et al., 2010).

Neste contexto de intervenções com momentos ex-ante e ex-post, um dos principais desafios está na análise dos dados coletados. A maioria das análises se baseiam na estatística (XU et al., 2014; MEYER et al., 2014; HÖNER; DEMETRIOU, 2012; KAIN et al., 2014; FAIRCLOUGH et al., 2013; KLAKK et al., 2013; SACCHETTI et al., 2015; DAUENHAUER et al., 2016; EATHER et al., 2013; NAUL et al., 2012; JANSSEN et al., 2011; FRIEDRICH et al., 2015; CHOMITZ et al., 2010; JOHNSTON et al., 2010; JANSSEN et al., 2015).

Vale destacar que em geral, na adoção de estratégias baseadas na estatística é preciso estabelecer as premissas ou hipóteses que orientam a análise. Ao contrário, na Mineração de dados, busca-se identificar padrões existentes nos conjuntos de dados, sem necessariamente estar orientado por algum conhecimento prévio (CARVALHO; ESCOBAR; TSUNODA, 2014).

A Mineração de dados constitui uma das etapas do processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados - Knowledge Discovery in Databases (KDD) (FAYAAD et al., 1996). A aplicação das técnicas de Mineração de dados permite entender o comportamento e afinidades existentes nas bases de dados (LEITE, 2002). Aliado a possibilidade de descoberta de novos padrões úteis, que podem apoiar o processo decisório (CARVALHO; ESCOBAR; TSUNODA, 2014).

Desta forma, o presente trabalho refere-se à aplicação de técnicas de Mineração de dados em ambientes de Educação em Saúde, com a finalidade de extrair conhecimento e informação. Com base nos resultados obtidos com KDD pode-se identificar as variáveis mais fortemente relacionados com o estado nutricional que amparem o combate à obesidade na infância. Entender estas variáveis, que proporcionam essa modificação no quadro nutricional da população infantil, apoiem a elaboração de medidas que reduzam a prevalência de obesos.

1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar o impacto de uma intervenção, com foco nos hábitos alimentares de escolares, a partir do processo KDD.

1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar o perfil dos estudantes antes e após a intervenção;
- Identificar as variáveis mais fortemente relacionadas ao estado nutricional, antes e após a intervenção;
- Identificar as variáveis mais fortemente relacionadas à frequência da alimentação saudável, antes e após a intervenção.

1.4 CONTRIBUIÇÕES

É importante ressaltar que esta pesquisa faz parte do projeto de intervenção proposto pelo Professor Claudio Marcelo Tkac, nominado “Perfil de indicadores de saúde em escolares, participantes de um projeto de Iniciação Esportiva, da cidade de Curitiba”, desenvolvido sob a orientação da Professora Simone Tetu Moyses. O Projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) sob o número 96,321/2012, parecer em anexo.

Este projeto se insere na linha de pesquisa Informática em Saúde do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde (PPGTS - PUCPR).

Esta pesquisa contribui para a análise do perfil de risco à saúde de escolares a partir do estado nutricional e do hábito alimentar. Também contribui para a disseminação do uso de estratégias baseadas em inteligência artificial vinculadas à saúde, para melhor explorar os dados disponíveis para apoiar o processo decisório.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são tratados conceitos e teorias que fundamentam o encaminhamento metodológico proposto, a saber:

1. Políticas Públicas, com recorte para combate à obesidade infantil;
2. Intervenção em Saúde;
3. *Knowledge Discovery in Databases* (KDD);
4. Trabalhos Relacionados; e
5. Alinhamento Conceitual.

Nesta primeira seção destacam-se as Políticas Públicas que intervêm no combate a Obesidade Infantil no Brasil, contribuindo para o entendimento sobre o cenário de Saúde Pública atual, bem como quais são as estratégias vigentes.

2.1 POLÍTICAS PÚBLICAS

Diante da necessidade de propostas de políticas públicas e programas de saúde, visando hábitos alimentares saudáveis, algumas medidas governamentais já foram iniciadas a fim de controlar o aumento e a prevalência da obesidade em crianças brasileiras. A Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), aprovada no ano de 1999, integra os esforços do governo brasileiro, que por meio de um conjunto de políticas públicas propõe respeitar, proteger, promover e prover os direitos humanos à saúde e à alimentação.

Em sua nova edição, publicada em 2011, a PNAN apresenta como propósito a melhoria das condições de alimentação, nutrição e saúde da população brasileira, mediante a promoção de práticas alimentares adequadas e saudáveis, a vigilância alimentar e nutricional, a prevenção e o cuidado integral dos agravos relacionados à alimentação e nutrição. Para tanto está organizada em diretrizes que abrangem o escopo da atenção nutricional no SUS com foco na vigilância, promoção, prevenção e cuidado integral de agravos relacionados à alimentação e nutrição; atividades, essas, integradas às demais ações de saúde nas redes de atenção, tendo a atenção básica como ordenadora das ações (BRASIL, 2013).

Tais diretrizes demonstram o entendimento do governo federal sobre a coexistência da privação e do excesso alimentar da população, propondo como estratégia fundamental a promoção da alimentação saudável. Apesar de a PNAN voltar-se ao conjunto da sociedade brasileira, segundo Reis et al. (2011) os principais programas e ações são focalizados e seletivos, sendo eles: Programa Nacional de Controle da Deficiência da Vitamina A, o Programa de Controle da Anemia Ferropriva e o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional.

Reis et al. (2011) também evidenciam que a PNAN reconhece a natureza complexa da obesidade e define um conjunto de ações, no âmbito da saúde e de outros setores, para assegurar ambientes propícios a padrões saudáveis de alimentação e nutrição para todos. Dentre alguns passos para essa direção que foram dados recentemente, estão: a inclusão de metas nacionais para reduzir a obesidade no Plano Nacional de Saúde, a aprovação de diretrizes nacionais para a alimentação saudável, o repasse de recursos federais para o financiamento de ações específicas de promoção de alimentação saudável e de atividade física nos municípios e a resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que regulamenta a publicidade de alimentos não saudáveis.

No âmbito intersetorial, Reis et al. (2011) destacam a adoção de políticas de segurança alimentar e nutricional, bem como a integração do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) com a produção local de alimentos e a agricultura familiar, favorecendo a oferta de frutas e hortaliças nas escolas e comunidades. Neste contexto escolar a criação do Programa Saúde na Escola (PSE) em 2007, resultante de um trabalho em conjunto dos ministérios da Saúde e Educação teve como objetivo ampliar ações específicas de saúde dos escolares da rede pública. Ações como: avaliações das condições de saúde, promoção e prevenção de doenças, educação permanente com capacitações dos profissionais, monitoramento e análise da saúde dos estudantes.

No que se refere a cantinas escolares, Santa Catarina foi o primeiro estado brasileiro a criar uma legislação específica (Lei Estadual 12.061/2001) para regulamentar os alimentos comercializados nas cantinas escolares. Diversos locais adotaram a ideia e vem regulamentando esse comércio dentro

do ambiente escolar: Município do Rio de Janeiro (Decreto n. 21.217, de 1º de abril de 2002), Estado de Minas Gerais (Lei n. 8.650, de 25 de setembro de 2003), Estado do Paraná (Lei n. 14.423, de 2 de junho de 2004), Estado do Rio de Janeiro (Lei n. 4.508, de 11 de janeiro de 2005), Município de Santos (Lei n. 2.327, de 19 de julho de 2005), Distrito Federal (Lei n. 3.695, de 8 de novembro de 2005), Município de Natal (Lei n. 245, de 16 de agosto de 2006), Município de Porto Alegre (Lei n. 10.167, de 24 de janeiro de 2007), Estado do Rio Grande do Sul (Lei n. 13.027, de 16 de agosto de 2008), Estado de Minas Gerais (Lei n. 18.372, de 4 de setembro de 2009), Município de Aracaju – SE (Lei n. 3.814 de 14 de janeiro de 2010), Estado de Minas Gerais (Resolução n. 1.511, de 26 de fevereiro de 2010) e Município de Juiz de Fora (Lei n. 12.121, de 17 de setembro de 2010).

Gabriel et al., (2012) analisaram os dispositivos legais brasileiros que buscam a Regulamentação da comercialização de alimentos no ambiente escolar. Dentre os dispositivos legais encontrados, 53% (n = 10) são de âmbito municipal, 37% (n = 7) estadual, 5% (n = 1) regional e 5% (n = 1) do Distrito Federal. Desta forma, observa-se maior predominância de dispositivos municipais. A fiscalização desses estabelecimentos é necessária, juntamente a ações de educação nutricional, visando promover hábitos alimentares mais saudáveis e fornecer subsídios para políticas de alimentação escolar (REIS; MATOS; HENN, 2007).

Dia 11 de novembro de 2015, foi apresentado o projeto de Lei Federal PL 3606/2015, pelo deputado federal Mário Heringer de Minas Gerais com a ementa: Disciplina a prevenção da obesidade infantil e a promoção da alimentação adequada nas escolas de educação básica das redes públicas e privadas do País, o qual encontrasse com status tramitando. O projeto objetiva unificar os esforços de regulação das cantinas escolares por meio legislativo no Brasil.

Vale destacar que os dispositivos legais analisados são estratégias para qualificar a alimentação escolar. Porém, reconhece-se que o problema da obesidade de crianças em idade escolar não será resolvido apenas com a proibição de alimentos calóricos nas escolas. A transformação consciente das práticas alimentares não é um processo imediato. Para tal, faz-se necessária a ação conjunta de pais, professores, profissionais da saúde, gestores,

legisladores e publicitários, entre outros, para promover ambientes e estratégias propícias à promoção de hábitos alimentares saudáveis e que incentivem também a prática de exercícios físicos entre os escolares (GABRIEL et al., 2012).

Nesse cenário escolar, surgiu o Projeto Escola Saudável, que objetiva a implementação de alimentação saudável e atividades físicas regulares, com incentivo às hortas escolares, sendo a escola o agente de mudanças de hábitos alimentares e de vida (REIS; VASCONSELOS; BARROS, 2011). Ações vinculadas às universidades e aos órgãos não governamentais vêm auxiliando na melhoria da qualidade da alimentação oferecida pelas escolas públicas (PEIXINHO, 2013)

Em 2006, foram instituídas as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas em todo o Brasil. Suas diretrizes baseiam-se nas ações de educação alimentar e nutricional, estímulo à produção de hortas escolares, implantação de boas práticas de manipulação, monitoramento da situação nutricional e regulamentação do comércio de alimentos: restrição ao comércio no ambiente escolar de alimentos e preparações com altos teores de gordura saturada, gordura trans, açúcar livre e sal, com incentivo ao consumo de frutas e hortaliças (BRASIL, 2006).

Em todo o mundo, as escolas têm sido os alvos de propostas para combater a obesidade infantil, sendo fundamental que as avaliações futuras dessas políticas possam medir a eficácia em longo prazo das políticas de alimentação escolar no combate, tanto da inadequação da ingestão alimentar, quanto nos índices de sobrepeso e obesidade (REIS; VASCONSELOS; BARROS, 2011). Em recente revisão sistemática sobre as políticas de alimentação e nutrição no âmbito escolar, constatou-se a falta de resultados consistentes para garantir a eficácia das regulamentações (JAIME, 2009).

Em 2009 o PNAE com a lei 11.947, modificou o desenho da Política Pública dando relevância a educação nutricional (FNDE), incluindo a educação alimentar e nutricional no processo de ensino e aprendizagem que transcorre pelo currículo escolar, abordando o tema alimentação e nutrição e o desenvolvimento de práticas saudáveis de vida, na perspectiva da segurança alimentar e nutricional (BRASIL, 2009).

Importante salientar que o foco do PNAE não é combater a obesidade, mas sim fornecer alimento seguro, de forma sustentável e promover uma evolução nutricional de forma ampla. Porém, fica evidenciado que existe a necessidade de complementar o programa com atenção voltada a alimentação familiar, ou seja fora do ambiente escolar.

Criar espaços de troca e construção constante de saberes, linguagens e práticas, buscando o desenvolvimento pessoal e social, habilitando as populações para opções por uma vida mais saudável, significa fazer com que, em cada um dos microssistemas (escola, casa, organizações comunitárias e instituições), sejam organizadas ações de Promoção da Saúde (REIS et al., 2011). O impacto de uma intervenção de promoção à saúde em uma perspectiva ampla certamente poderá refletir nos gastos do SUS em relação às enfermidades e mortes evitáveis, na melhoria da qualidade de vida da população e na compreensão de que manter a saúde é uma tarefa que exige um esforço em conjunto, mobilizando o indivíduo, a comunidade, o governo em torno de ideais (MORETTI et al., 2009).

Na próxima seção destacam-se os conceitos de intervenção em saúde e em atividade física, objetivando apresentar o contexto no qual este estudo está inserido.

2.2 INTERVENÇÃO EM SAÚDE

Intervenções em saúde se conceituam como programas e estratégias com a intenção de influenciar a saúde e/ou comportamentos relacionados à saúde de forma positiva (GLANZ, BISHOP; 2010). Estudos de pré e pós-intervenção medem a ocorrência de um resultado antes de e novamente depois que uma intervenção específica é implementada (THIESE, 2014).

Nos últimos anos, as intervenções em comunidades para promover a atividade física se tornaram uma estratégia geral para melhorar a saúde das populações (BAUMAN; CRAIG, 2005). Por exemplo, em maio de 2004, em resposta ao aumento epidêmico global de doenças não transmissíveis, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou uma estratégia global para promoção de dieta e atividade física (WHO, 2004).

De maneira similar, a Força-tarefa para serviços preventivos em comunidades (*Task Force on Community Preventive Services*) dos EUA publicou o Guia para Serviços Preventivos em Comunidades (*Guide to Community Preventive Services*), também designado Guia da Comunidade: uma avaliação da eficácia das estratégias de saúde pública em 17 áreas, inclusive atividade física (TRUMAN et al., 2000).

Uma revisão sistemática de Hoehner et al. (2008) teve como um dos seus objetivos a adaptação e elaboração de um Guia Útil para Intervenções em Atividade Física (GUIA) para o Brasil e outros países da América Latina. Segundo os autores o objetivo maior do GUIA é o desenvolvimento de estratégias baseadas em evidências para promover a atividade física no Brasil, bem como em toda América Latina.

As intervenções em atividade física foram classificadas de acordo com a natureza das intervenções, sendo elas: informativas, comportamentais e sociais ou ambientais e políticas (HOEHNER et al., 2008).

São exemplos de intervenções Informativas: Campanhas publicitárias abrangentes e estímulo para tomada de decisão, Educação Sanitária em salas de aula focalizando difusão de informações, Campanhas de comunicação de massas e a Divulgação de mensagens curtas relacionadas a atividades físicas (HOEHNER et al., 2008).

As intervenções com abordagens comportamentais e sociais são: Intervenções de apoio social em ambientes comunitários, Educação sanitária com o componente de desligar a TV ou vídeo games, Educação física e Educação sanitária para estudantes de curso superior, Apoio social baseado na família, Educação Física na escola ou Aulas de atividade física em ambientes comunitários (HOEHNER et al., 2008).

Já as intervenções com abordagens ambientais e políticas são: Políticas e práticas de urbanização comunitária para promover a atividade física, políticas e práticas de urbanização de ruas e regulamentação do uso de áreas para aumentar a atividade física, criação ou intensificação de acesso a locais para atividade física combinada com atividades de alcance informativo, políticas e práticas de transportes e viagens além de planejamento e políticas abrangentes para comunidades (HOEHNER et al., 2008).

Para avaliar as evidências dos estudos incluídos na revisão sistemática de Hoehner et al. (2008), os autores apresentaram uma adaptação no processo de revisão baseado em evidências desenvolvido nos EUA (método do Community Guide) para a América Latina. Dois pesquisadores treinados resumiram cada estudo de forma independente e chegaram a um consenso a respeito das duas medidas usadas na avaliação dos estudos, a saber, a adequação do delineamento e a qualidade da execução da intervenção.

A adequação do delineamento foi codificada como máxima, moderada e mínima e foi determinada com base nos critérios descritos por Briss et al. (2000). A qualidade da execução da intervenção foi classificada conforme o número de limitações, sendo considerada como boa (zero a uma limitação), razoável (dois a quatro) ou limitada (mais de cinco). As limitações foram incluídas em nove categorias gerais, conforme: (1) descrição da população do estudo e da intervenção, (2) amostragem, (3) medição da exposição, (4) medição dos resultados e de variáveis independentes, (5) viés de confusão, (6) análise de dados, (7) participação, (8) comparabilidade e tendenciosidade, e (9) outros tipos de tendenciosidade (HOEHNER et al., 2008).

Os efeitos quantitativos da intervenção foram calculados para todas as medições de capacidade aeróbica e comportamento de atividade física relacionadas, para todos os tempos analisados em relação à avaliação de referência e para todos os subgrupos (por exemplo, sexo, país do estudo). Por fim os resultados das avaliações quanto à adequação do delineamento, qualidade de execução e dimensão do efeito foram combinados para determinar se uma intervenção demonstrava evidências de eficácia forte, suficientes ou insuficientes para ser recomendada (HOEHNER et al., 2008).

A metodologia de estudos de intervenção que trabalham com a aptidão física como uma das variáveis foco, seguem basicamente a seguinte dinâmica de trabalho: a) aplicação de um pré-teste para determinar score (nota) de aptidão física; b) aplicação da intervenção proposta; c) aplicação de um pós-teste, após o término da intervenção, para determinar score de aptidão física; d) comparar scores obtidos no pré e pós teste, para concluir se a intervenção foi efetiva. (GALLAHUE et al, 2013; NAHAS, 2003). Dessa forma, o critério adotado para analisar a efetividade destes estudos se baseiam na comparação

dos scores gerados nos testes das variáveis elencadas (considerando o objetivo proposto pelo estudo), determinando a efetividade das intervenções da seguinte maneira: a) se os scores de pós teste de todas as variáveis foi superior ao pré-teste, a intervenção apresentou efetividade; b) se o score de pós teste de pelo menos uma das variáveis elencadas foi igual ou inferior ao pré-teste, a intervenção apresentou limitações; c) se todas as variáveis elencadas apresentaram score de pós teste igual ou inferior ao pré-teste, a intervenção não será considerada efetiva quanto ao nível de atividade física (NAF) do sujeito.

A próxima seção detalha os principais conceitos da ferramenta utilizada para obtenção de conhecimento na base de dados, a fim de evidenciar a oportunidade do uso desta nova tecnologia.

2.3 KNOWLEDGE DISCOVERY IN DATABASES

O processo de KDD baseia-se no desenvolvimento de métodos e técnicas para extrair conhecimento útil de bases de dados e é composto basicamente de três etapas: pré-processamento, Mineração de dados e pós-processamento (FAYYAD et al., 1996). Cada uma destas etapas possui igual importância na obtenção de um bom resultado (CARVALHO et al., 2012).

No pré-processamento é feita a consolidação dos dados relevantes para o algoritmo minerador. Nesta fase ocorre a limpeza dos dados incluindo a retirada de dados corrompidos, duplicados e inconsistentes (FAYYAD et al., 1996). Ainda nesta etapa ocorre a codificação dos dados, a qual seria a discretização dos mesmos, como por exemplo, o IMC, é codificado em estado nutricional: magreza, eutrofia, sobrepeso e obesidade.

A fase de Mineração de dados pode ser considerada o núcleo do processo do KDD, ela consiste na busca por padrões. Ao final da aplicação da Mineração de dados, o padrão de conhecimento obtido é interpretado e avaliado, a fim de verificar novas descobertas e se realmente o seu objetivo principal foi alcançado com sucesso (DIAS et al., 2015).

A mineração vem sendo utilizada em diversos contextos, tais como: saúde, finanças, comércio, marketing, telecomunicações, meteorologia, agropecuária entre outros. Na saúde, a utilização da Mineração de dados nos grandes bancos de dados hospitalares ou até mesmo nos sistemas de

informação de saúde contribui para descobrir relacionamentos para que possa ser feita uma previsão de tendências futuras, caracterizando melhor o paciente, identificando terapias médicas de sucesso para diferentes doenças e demonstrando novos padrões (GALVAO; MARIN, 2009).

Na Mineração de dados, podem ser identificadas três tarefas principais: classificação, descoberta de regras de associação e agrupamento.

2.3.1 Classificação

O principal objetivo da classificação é que o algoritmo construa um modelo que represente a descoberta de algum tipo de relação entre as variáveis disponíveis no conjunto de dados. Nessa tarefa, deve ser identificada, entre as diversas variáveis de entrada, aquela que representa o atributo classe ou rótulo a ser predita pelo classificador, a qual se chama “variável classe” (CARVALHO et al., 2012) a qual também pode ser chamada de desfecho.

Dentre as vantagens da tarefa de classificação se destaca a possibilidade de prever um comportamento (classe), com base em observações do passado. Existem algoritmos de classificação que apenas apontam o resultado, sem nenhuma explicação do porquê. Estes algoritmos são conhecidos como caixas pretas. Porém, em algumas áreas de pesquisa os motivos que levaram a escolha da classe devem ser conhecidos, preterindo então por algoritmos conhecidos como caixa branca. Árvores de decisão são um exemplo destes algoritmos, aonde pode-se verificar a relação entre variáveis, representada por uma árvore hierárquica, iniciando nos nodos principais e chegando até sua folha que será o resultante da regra. Dessa forma, todas as relações descobertas ajudarão a caracterizar a variável classe (CARVALHO et al., 2012).

Árvores de decisão usam uma simples representação do conhecimento para classificar novas instâncias em um número finito de classes. Em um cenário típico, os nós representam os atributos, os vértices representam os possíveis valores para um atributo particular e nas folhas são atribuídos os rótulos de classe (SUN; WONG; KAMEL, 2009). A seleção dos nós é feita segundo algum critério, como variações da entropia ou impureza (WANG; SONG; XIA, 2016). A maneira mais comum de avaliação de um classificador é

acurácia que leva em consideração os acertos e erros em todas as classes combinando em um só valor.

Na figura 1 é possível observar um exemplo de árvore de decisão gerada pelo algoritmo J48, uma adaptação do C4.5 (QUINLAN, 1993) com 89 níveis e 47 regras.

Figura 1 - Padrões descobertos e representados no formato de Árvore de decisão do grupo controle 2013 sem pós-processamento

```

CLASS CARDIO = SAUDÁVEL
  Almoço vegetariano = Nao
  CLASS FLEX = SAUDÁVEL
    Gosto Legumes <= 0: OBESIDADE (3.0/1.0)
    Gosto Legumes > 0
      CLASSFC = NORMAL
      CLASSGL = ELEVADA
        Lanche Tarde B = Nao: SOBREPESO (3.0)
        Lanche Tarde B = Sim: EUTROFICO (6.0/1.0)
      CLASSGL = NORMAL: EUTROFICO (10.0)
      CLASSFC = ELEVADA: SOBREPESO (3.0)
  CLASS FLEX = RISCO
    Lanche Manha F = Nao
    Almoço A = Sim: EUTROFICO (166.91/33.0)
    Almoço A = Nao
      Vai Escola1 = Carro : EUTROFICO (0.0)
      Vai Escola1 = A pe : EUTROFICO (4.0)
      Vai Escola1 = Ônibus: OBESIDADE (2.0)
      Vai Escola1 = Carro: SOBREPESO (1.0)
      Vai Escola1 = Moto: EUTROFICO (0.0)
      Vai Escola1 = Bicicleta: EUTROFICO (0.0)
    Lanche Manha F = Sim
      ABD <= 16: SOBREPESO (7.0/2.0)
      ABD > 16: EUTROFICO (10.09/1.0)
    Almoço vegetariano = Sim
      CLASSFC = NORMAL: EUTROFICO (9.0/1.0)
      CLASSFC = ELEVADA: OBESIDADE (2.0/1.0)
  CLASS CARDIO = RISCO
    ABD <= 0: MAGREZA (3.0/1.0)
    ABD > 0
      Lanche da manha de qualidade mista = Nao
      Freq A <= 1: SOBREPESO (5.0/1.0)
      Freq A > 1
        Almoço A = Sim
        Café da manha vegetariano = Nao
        Freq D <= 2
          Almoço D = Nao
          Jantar B = Sim
          Gosto Exerc <= 3
          perc E <= 11.76
            Lanche Tarde B = Nao
            IDADE <= 9: SOBREPESO (2.0)
            IDADE > 9: EUTROFICO (3.0)
            Lanche Tarde B = Sim: SOBREPESO (7.0)
          perc E > 11.76: EUTROFICO (3.0)
          Gosto Exerc > 3
          CLASS FLEX = SAUDÁVEL: OBESIDADE (3.0/1.0)
          CLASS FLEX = RISCO
          CLASSGL = ELEVADA
            perc A <= 22.22: OBESIDADE (2.0/1.0)
            perc A > 22.22: EUTROFICO (7.0)
          CLASSGL = NORMAL
            Gosto Refri <= 1: SOBREPESO (2.0)
            Gosto Refri > 1
            Freq B <= 7
              Lanche Manha E = Sim: SOBREPESO (2.06/0.06)
              Lanche Manha E = Nao
              FLEX <= 30.5
                IDADE <= 8: EUTROFICO (11.94/1.0)
                IDADE > 8
                Jantar E = Nao
                Freq A <= 3
                Jantar C = Nao: SOBREPESO (5.0/1.0)
                Jantar C = Sim: OBESIDADE (2.0)
                Freq A > 3
                perc A <= 29.63: EUTROFICO (2.0)
                perc A > 29.63: OBESIDADE (5.0)
                Jantar E = Sim
                FLEX <= 19: SOBREPESO (2.0)
                FLEX > 19: EUTROFICO (4.0)
                FLEX > 30.5: SOBREPESO (3.0)
              Freq B > 7: EUTROFICO (11.0)
            Jantar B = Nao
            Café Manha F = Nao: SOBREPESO (8.0/1.0)
            Café Manha F = Sim: OBESIDADE (2.0)
          Almoço D = Sim
          FC <= 82: SOBREPESO (2.0/1.0)
          FC > 82: OBESIDADE (2.0)
          Freq D > 2: EUTROFICO (5.0)
          Café da manha vegetariano = Sim: OBESIDADE (3.0/1.0)
        Almoço A = Nao
        Freq F <= 1: OBESIDADE (3.0)
        Freq F > 1: EUTROFICO (8.0/1.0)
      Lanche da manha de qualidade mista = Sim
      Lanche Manha E = Sim: SOBREPESO (2.0/1.0)
      Lanche Manha E = Nao
      Gosto Refri <= 3: EUTROFICO (2.0)
      Gosto Refri > 3: OBESIDADE (3.0)

```

Number of Leaves : 47
Size of the tree : 89

Fonte: A Autora, 2018.

Na figura 1 destaca-se que as variáveis que estão mais fortemente relacionadas são: Classificação cardíaca, almoço vegetariano, flexibilidade e gosto de legumes, por exemplo se Classificação cardíaca for saudável, o almoço não for vegetariano, a classificação de flexibilidade for saudável e o gosto por legumes for menor ou igual a zero a classe predominante é obesidade.

2.3.2 Associação

A tarefa de descoberta de regras de associação é um tipo de aprendizado que demonstra a relação entre um conjunto de itens nos registros de uma determinada base de dados e outro conjunto distinto de itens nos mesmos registros. Uma regra de associação é representada por uma expressão condicional na forma $X \rightarrow Y$, onde X é a condição ou o antecedente da regra e Y é a consequência ou consequente da regra, representado na forma se então que significa que sempre que um conjunto de itens de dados estiver presente (X) implica na presença de um outro conjunto diferente de itens de dados nos mesmos registros (Y). Para este tipo de aprendizado cita-se como um dos mais utilizados o algoritmo *Apriori* (AGRAWAL, 1994).

Para facilitar a compreensão a Figura 2 mostra um exemplo de conjunto de regras de associação, descobertas pelo algoritmo *Apriori* (AGRAWAL et al.,1994) sem o pós-processamento.

Figura 2 - Exemplo de regras de associação descobertas do Grupo controle 2013.

R1: **SE** Almoço_Doces_Sim **ENTÃO** Estado_nutricional_Eutrófico (7,8%, 89,5%)

R2: **SE** Classificação_Flex_Saudável **ENTÃO** Estado_nutricional_Eutrófico (10,6%, 80,8%)

R3: **SE** Vai_a_Escola_de_Carro **ENTÃO** Estado_nutricional_Eutrófico (11,0%, 70,4%)

Fonte: A autora, 2018.

Na Figura 2 pode-se interpretar a regra 1: 7,8% das crianças consome doce no almoço, dentre elas 89,5% são eutróficas. Já a regra 2: 10,6% das crianças tem a classificação de flexibilidade saudável, entre elas 80,8% crianças são eutróficas. Por fim a regra 3: 11% das crianças vão para a escola de carro, dentre elas 70,4% são eutróficas. Vale salientar que o conjunto

original de regras de associação descobertas para o grupo controle de 2013 foi de 317.600 regras. Na Figura 3 apenas apresenta-se três exemplos para a melhor compreensão e visualização.

Existem diversas medidas objetivas para avaliar o grau de interesse que um padrão pode apresentar ao usuário. Tais medidas são baseadas na estrutura do padrão descoberto e em estatísticas apropriadas (AMO, 2004). As métricas, não são apenas para avaliação, mas também para parametrização da execução de algoritmos, são as medidas de suporte e confiança descritas por Agrawal; Imielinski; Swami (1993). A medida de suporte demonstra a frequência com que os itens ocorrem em relação ao total de dados analisados e a medida de confiança representa a frequência com que os itens X ocorrem em relação à ocorrência dos itens Y (GARCIA; VIEIRA, 2007). Em geral, cada medida objetiva está associada a um limite mínimo de aceitação, que pode ser controlado pelo usuário. Por exemplo, o usuário pode decidir que regras cuja confiança é inferior a 0.5 devem ser descartadas como não-interessantes, pois podem simplesmente representar uma minoria ou exceção ou envolver ruídos (AMO, 2004).

2.3.3 Agrupamento

No agrupamento procura-se reunir o conjunto de registros disponíveis em dois ou mais grupos, com base em alguma medida, que poderá ser de proximidade ou de semelhança como por exemplo, chamado de aprendizagem não supervisionada. O objetivo é que registros pertencentes a um mesmo grupo sejam bastante similares e, ao mesmo tempo, distintos de registros pertencentes a outros grupos (CARVALHO et al., 2012).

O agrupamento geralmente é utilizado em uma etapa exploratória, quando não se conhece as classes, por exemplo, a fim de agrupar as instâncias de acordo com sua posição no espaço de características. Uma das principais vantagens do agrupamento está em separar a base de dados em um dado número de grupos, segregados de acordo com a similaridade das instâncias, a fim de estabelecer, por exemplo, as classes. Porém, se existir um problema de separabilidade (sobreposição) das classes, a tarefa de agrupamento vai priorizar um dos grupos, ou ainda, assumir que todas essas

instâncias pertençam apenas um grupo. Um dos algoritmos mais utilizados nesta tarefa é o *K-Means* que divide a base de dados em k grupos baseados em centroides.

2.3.4 Pós-processamento

A etapa de pós-processamento envolve a interpretação do conhecimento descoberto, ou algum processamento desse conhecimento visando melhorar a compreensão do conhecimento descoberto pelo algoritmo minerador e/ou validar os resultados obtidos. Nesta etapa é aonde se verifica até que ponto estes padrões descobertos na etapa da mineração contribuem na resolução do problema inicial (MILANI; CARVALHO, 2013). O objetivo sempre é a descoberta de padrões novos e não óbvios.

O pós-processamento da classificação, caso seja utilizado um algoritmo de árvore, inclui a poda da árvore. Árvores de decisão tendem a sofrer de problemas de *overfitting* (sobre ajuste) e com isso baixa a generalização. A etapa de poda ajuda no aumento da generalização, o que é essencial para facilitar a visualização e interpretação dos atributos mais fortemente relacionados com a variável classe.

Vale salientar que o conjunto de regras normalmente é um conjunto extenso (Figura 1) e para facilitar a interpretação utilizamos o algoritmo NPP (TEIXEIRA; COLMANETTI; CARVALHO, 2015) para fazer a poda da árvore no terceiro nível como estratégia de pós-processamento (Figura 3) aumentando a generalização.

Figura 3 - Padrões descobertos e representados com pós-processamento utilizando o algoritmo NPP grupo controle 2013

Numero de níveis máximo: 3
 Total de regras da árvore original: 47
 Total de regras identificadas no pós-processamento: 9

```
-----
CLASS CARDIO = SAUDÁVEL
|   Almoço vegetariano = Nao
|   |   CLASS FLEX = SAUDÁVEL
|   |   |   Gosto Legumes <= 0
OBESIDADE   = 2
~OBESIDADE  = 1
```

```
CLASS CARDIO = SAUDÁVEL
|   Almoço vegetariano = Nao
|   |   CLASS FLEX = RISCO
|   |   |   Lanche Manha F = Nao
EUTROFICO   = 137
OBESIDADE   = 2
SOBREPESO   = 1
~EUTROFICO  = 33
```

```
CLASS CARDIO = SAUDÁVEL
|   Almoço vegetariano = Sim
|   |   5_
|   |   |   CLASS Freq Cardíaca = NORMAL
EUTROFICO   = 8
~EUTROFICO  = 1
```

```
CLASS CARDIO = SAUDÁVEL
|   Almoço vegetariano = Sim
|   |   CLASS FC = ELEVADA
OBESIDADE   = 1
~OBESIDADE  = 1
```

```
CLASS CARDIO = RISCO
|   ABD <= 0
MAGREZA     = 2
~MAGREZA    = 1
```

```
CLASS CARDIO = RISCO
|   ABD > 0
|   |   Lanche da manha de qualidade mista = Nao
|   |   |   Freq A <= 1
SOBREPESO   = 4
~SOBREPESO  = 1
```

```
CLASS CARDIO = RISCO
|   ABD > 0
|   |   Lanche da manha de qualidade mista = Nao
|   |   |   Freq A > 1
EUTROFICO   = 52
OBESIDADE   = 19
SOBREPESO   = 30
~EUTROFICO  = 2
~OBESIDADE  = 3
~SOBREPESO  = 3
```

```
CLASS CARDIO = RISCO
|   ABD > 0
|   |   Lanche da manha de qualidade mista = Sim
|   |   |   Lanche Manha E = Sim
SOBREPESO   = 1
~SOBREPESO  = 1
```

```
CLASS CARDIO = RISCO
|   ABD > 0
|   |   Lanche da manha de qualidade mista = Sim
|   |   |   Lanche Manha E = Nao
EUTROFICO   = 2
OBESIDADE   = 3
```

Fonte: A autora, 2018.

Na figura 3 destaca-se as nove regras pós-processadas pelo algoritmo NPP (TEIXEIRA; COLMANETTI; CARVALHO, 2015) até o terceiro nível, a partir da árvore original (Figura 1), a qual tinha 47 regras.

Ao comparar o primeiro nó folha (Figura 1), com a primeira regra pós-processada com o algoritmo de poda (Figura 3), percebe-se as mesmas variáveis (classificação cardíaca saudável, não almoço vegetariano, classificação flexibilidade saudável e detesta legumes) fortemente relacionadas com a variável foco estado nutricional (neste caso o estado nutricional obesidade).

Vale destacar a importância do pós-processamento para a interpretação dos resultados, bem como a sistematização destes para facilitar a análise (Quadro 1).

Quadro 1 – Número, cobertura, taxa de acerto, antecedente e consequente da regra, tendo como variável classe o Estado Nutricional.

Número da regra e quantitativo de casos (n)	Acerto	Antecedente da regra	Consequente da regra (Estado Nutricional)
Regra 1 n = 3	66%	Classificação Cardíaca saudável E Não Almoço vegetariano E Classificação Flexibilidade saudável E Detesta Legumes	Obesidade
Regra 2 n = 173	79%	Classificação Cardíaca saudável E Não Almoço vegetariano E Classificação Flexibilidade Risco e Não consome frituras no Lanche da Manhã	Eutrófico
Regra 3 n = 9	88%	Classificação Cardíaca saudável E Almoço vegetariano E Classificação Frequência Cardíaca Normal	Eutrófico
Regra 4 n = 2	50%	Classificação Cardíaca saudável E Almoço vegetariano E Classificação Frequência Cardíaca Elevada	Obesidade
Regra 5 n = 3	66%	Classificação Cardíaca Risco E Classificação Abdominal <=0	Magreza
Regra 6 n = 5	80%	Classificação Cardíaca Risco E Classificação Abdominal >0 E Não Lanche da manhã de qualidade mista E Frequência de A (Proteína) <=1	Sobrepeso

Regra 7 n = 109	56%	Classificação Cardíaca Risco E Classificação Abdominal >0 E Não Lanche da manhã de qualidade mista E Frequência de A (Proteína) > 1	Eutrófico
Regra 8 n = 2	50%	Classificação Cardíaca Risco E Classificação Abdominal >0 E Lanche da manhã de qualidade mista E Refrigerantes no Lanche da manhã	Sobrepeso
Regra 9 n = 5	40%	Classificação Cardíaca Risco E Classificação Abdominal >0 E Lanche da manhã de qualidade mista E Não Refrigerantes no Lanche da manhã	Eutrófico

Fonte: A autora, 2018.

No quadro 1 destaca-se que a variável mais fortemente relacionada é Classificação Cardíaca, a segunda variável é o fato da criança ter consumido ou não Almoço vegetariano, seguida pela variável Classificação Abdominal.

É comum a estratégia de filtrar regras de associação, selecionando (ou descartando) algumas, com base na instrução de um especialista. Esta estratégia, a partir da redução do conjunto de regras, além de facilitar a análise pelo especialista também melhora significativamente o desempenho de algoritmos que a partir deste conjunto reduzido venha executar outras estratégias de Pós-processamento (MILANI; CARVALHO, 2013).

Para facilitar a avaliação das associações descobertas a identificação de situações de exceção, constitui uma alternativa para pós-processar as regras de associação. Este pós-processamento pode ser executado por meio do algoritmo DRE (MILANI; CARVALHO, 2013).

Figura 4 - Exemplo de regra de associação pós-processada com algoritmo DRE para o grupo controle 2013.

Regra Geral 1:

SE Gosta Muito _ Refrigerante ENTÃO Estado Nutricional Eutrófico (71.8%, 76.1%)

Exceções:

SE Gosta Muito _ Refrigerante E Não_gosta_ Exercício ENTÃO Estado Nutricional sobrepeso (1.6%, 50.0%)

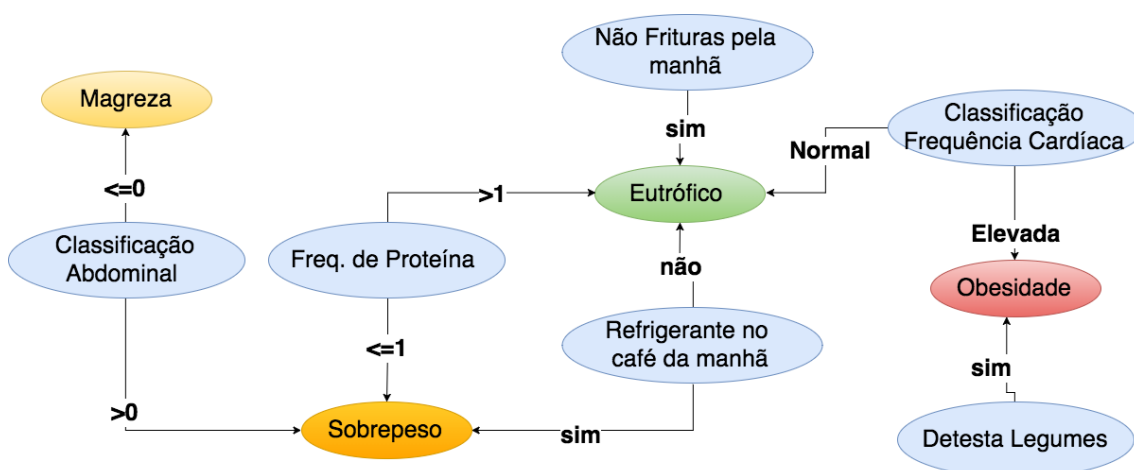
Fonte: a autora, 2018.

Na Figura 4 podemos ler a regra geral da seguinte forma: 71,8% das crianças gostam muito de refrigerante, das quais 76,1% são eutróficas. Já a regra de exceção indica que se as crianças gostam muito de refrigerante e não

gostam de exercícios, o estado nutricional se altera para sobrepeso. Vale salientar que o conjunto original de regras de associação pós-processadas para o grupo controle de 2013 foi de 102 regras gerais e 436 regras e exceção, na Figura 4 apenas apresenta-se um exemplo para a melhor compreensão e visualização.

Para facilitar a interpretação das regras das tarefas de Mineração de dados, apresentamos a representação das mesmas (Quadro 1) com grafos (Figura 5), onde os estados nutricionais (variáveis preditas / desfechos) são representados por círculos coloridos: Magreza representado por amarelo, Eutrófico representado por verde, Sobrepeso laranja e Obesidade vermelho.

Figura 5 - Exemplo de representação por grafos das regras de Classificação do Grupo Controle 2013.



Importante evidenciar as variáveis decisivas para a mudança de status do estado nutricional, como por exemplo a Frequência de Proteína (regras 6 e 7 do Quadro 1) e o consumo de Refrigerante no café da manhã (regras 8 e 9 do Quadro 1). Na figura 4 pode-se observar com mais clareza a relação entre as variáveis, assim se a criança teve o consumo de proteína menor ou igual a um, o estado nutricional mais fortemente relacionado era o Sobrepeso. Já se o consumo fosse maior do que um, o estado nutricional se altera para eutrófico.

O mesmo acontece com o consumo de Refrigerante no café da manhã, se o consumo foi positivo, o estado nutricional mais fortemente relacionado é o Sobrepeso, caso o consumo seja negado o estado nutricional já se altera para eutrófico.

2.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Serão apresentados nesta seção os estudos relacionados aos principais fatores associados à obesidade infantil e estudos com estratégias de intervenção de base escolar para combater estes fatores. Para esta pesquisa bibliográfica foi realizada uma busca em periódicos indexados na base de dados LILACS (Literatura Latino-Americana e Caribe em Ciência da Saúde) bem como no portal de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Utilizando os descritores: obesidade infantil, fatores de risco, fatores associados e intervenção de base escolar.

Foram utilizados como critérios para seleção da amostra, os estudos apresentados em língua portuguesa ou inglesa e em textos completos que abordassem os temas: intervenção de base escolar, obesidade infantil, sobrepeso e seus fatores associados. O período selecionado para a pesquisa foi de 2007 a 2016.

Os artigos foram tabulados em um quadro síntese, apresentado a seguir no Quadro 2, onde foram sistematizados conforme a referência do estudo (autor e ano), amostra estudada, estratégia utilizada para análise, os fatores identificados pela literatura como associados com a obesidade bem como o foco da intervenção (se tiver) e as limitações do estudo. Foram identificadas algumas categorias para melhor compreensibilidade, sendo elas: fatores associados ao estilo de vida, fatores nutricionais, comportamento familiar, escolaridade dos pais, renda e gestação e fatores pós-natais.

2.4.1 FATORES DE RISCO A OBESIDADE E ESTRATEGIAS DE MANEJO DA OBESIDADE

Dos estudos analisados, foram identificadas cinco categorias. Fatores associados ao estilo de vida, sendo citado em 90% dos artigos; fatores nutricionais, com uma frequência de 50% dos artigos pesquisados; comportamento familiar sendo citado em 30% dos artigos; escolaridade dos pais e renda familiar, sendo citado em 10% e gestação e fatores pós-natais, encontrados em 20%.

2.4.1.1 Fatores associados ao estilo de vida

Dentre os fatores relacionados ao estilo de vida com associação a obesidade se destaca os comportamentos sedentários. De Camargo et al. (2009) encontraram associação entre o tempo dedicado à TV e a prevalência de obesidade.

Ainda nesta temática do uso de equipamentos eletrônicos estando relacionados com a obesidade, Ferrari et al. (2015) evidenciaram associações entre a presença de equipamentos eletrônicos no quarto com Atividade Física de moderada a vigorosa e IMC, independentemente do sexo, escola e renda familiar anual. Em particular, dois ou três equipamentos eletrônicos no quarto estão associados com a baixa Atividade Física de moderada a vigorosa e alto IMC (FERRARI et al., 2015).

Outras características associadas ao estilo de vida também podem contribuir para ampliação da população obesa infantil, tais como: inserção da mulher no mercado de trabalho, violência nas grandes cidades, refeições fora do domicílio, ausência dos pais durante refeições, crescente urbanização, uso de carro, controle remoto, avanços tecnológicos, etc. (PELEGRIINI; SILVA; PETROSKI, 2008).

Dentre os estudos que buscavam analisar uma intervenção combatendo fatores relacionados ao estilo de vida destaca-se o estudo dos chineses Xu et al., (2014) com um total de 1182 estudantes recrutados, sendo 638 estudantes aleatoriamente atribuídos ao grupo de intervenção e 544 para o grupo controle. O tempo gasto em atividades fora da escola foi avaliado como variáveis contínuas usando a versão em chinês do International Physical Activity Questionnaire (CHNIPAQ).

Os resultados preliminares indicaram que não houve diferença significativa dentro IMC, sexo, idade e nível de escolaridade dos pais entre o grupo intervenção e grupo controle, sugerindo equilíbrio na linha de base no que diz respeito a estas características entre os grupos. Porém os alunos do grupo controle foram mais propensos a adotar hábitos relacionados ao estilo de vida como: consumo frequente de petiscos fritos e bebidas, pouca ingestão de hortaliças, a inatividade física e tempo de tela prolongado (XU et al., 2014).

Já os alunos com excesso de peso corporal do grupo intervenção foram mais propensos a relatar mais atividade física e também tinham maior conhecimento sobre os fatores de risco para a obesidade (por exemplo, consumo de carne gordurosa, sedentarismo), em comparação com os seus homólogos com peso normal era de interesse. Uma explicação pode ser que os alunos com excesso de peso podem ter baixa autoestima e prestar mais atenção ao seu peso corporal e forma, assim, eles tendem a buscar mais conhecimento para reverter este status (XU et al., 2014).

2.4.1.2 Fatores Nutricionais

Alguns estudos apresentam os fatores nutricionais como conjunto com os fatores relacionados ao estilo de vida. Entretanto existem estudos focados no comportamento alimentar. Simon et al. (2009), classificaram o aleitamento materno exclusivo como fator protetor contra o sobrepeso e obesidade. Entre outros achados do mesmo estudo, se destaca que a introdução de açúcar na alimentação, na fase em que a criança está formando seus hábitos, pode levar ao maior consumo desses alimentos (leite com achocolatado, mingau, bolacha doce e recheada, que têm sabor agradável, levando-as ao consumo em quantidade, elevando assim o valor calórico total da dieta e o risco de sobrepeso e obesidade).

Em um estudo de base domiciliar em Santos, com 357 famílias sendo elas mães e crianças entre três anos de idade, encontra-se associação entre o consumo elevado de proteína e o acúmulo de gordura abdominal em crianças (MELZER et al., 2015).

Dentre as intervenções que se propuseram a trabalhar com a mudança de comportamento nutricional destaca-se a de Kain et al., (2014), com estudantes de nove escolas de ensino fundamental (N=1474) em Santiago no Chile. Os professores de Educação física foram treinados para aproximar-se de conteúdos de reeducação nutricional e melhorar a qualidade das aulas de Educação Física, aumentando o nível de atividade física entre os alunos. Para determinar se as mudanças no conhecimento das crianças sobre alimentação saudável nas escolas de intervenção (n=651) e controle (n=823) foram

diferentes, comparou-se a porcentagem de acertos entre a linha de base e acompanhamento em cada grupo, utilizando o teste de proporções.

Dentre os resultados do estudo dos chilenos destaca-se que a obesidade aumentou em meninos de ambos os tipos de escolas e meninas de escolas de controle, enquanto diminui em meninas de escolas de intervenção. Conclui-se que esta intervenção foi eficaz no controle da obesidade, mas não conseguiu impedi-la. Porém mesmo que o impacto foi pequeno, os resultados mostraram que, quando nenhuma intervenção é implementada, a obesidade aumenta (KAIN et al., 2014).

2.4.1.3 Comportamento Familiar

Melzer et al. (2015) encontraram associações significativas entre ter posse de carro, trabalho materno fora de casa, excesso de peso paterno ao acúmulo de gordura total (IMC) e gordura central (circunferência de cintura). Contrapondo os resultados já apresentados nesta pesquisa, no estudo de Santos, não foram encontradas associações entre comportamentos sedentários com o desfecho, no caso da pesquisa seria o acúmulo de gordura abdominal.

Dentre as intervenções que visam uma mudança de comportamento familiar destaca-se o estudo de coorte de Chomitz et al., (2010) em Cambridge, na Inglaterra com o objetivo de avaliar o impacto de uma intervenção baseada na comunidade para combater a obesidade. As escolas públicas de Cambridge têm monitorado IMC e o nível de atividade física anualmente desde 2000. Os aumentos anuais de sobrepeso e obesidade entre 2000 (37,0%) a 2004 (39,1%), motivaram uma equipe multidisciplinar de pesquisadores, educadores de saúde e profissionais de saúde pública mobilizar intervenções ambientais e políticas.

2.4.1.4 Escolaridade dos pais e renda familiar

Em um estudo com 4.964 escolares do ensino fundamental de Santa Catarina, verificou-se que crianças oriundas de famílias com renda *per capita* entre R\$ 200,00 e R\$ 400,00 têm prevalência 50% maior de ter sobrepeso e

57% maior de apresentar obesidade, quando comparadas com aquelas de famílias com renda per capita abaixo de R\$ 200,00 (CORSO et al., 2012).

Já a categoria de renda R\$ 400,00 ou mais mostrou-se associada apenas com o sobrepeso. Crianças de famílias com renda acima de R\$ 400,00 têm prevalência de sobrepeso 55% maior do que aquelas com renda inferior a R\$ 200,00 (CORSO et al., 2012).

Dentre as intervenções que tinham foco em trabalhar com crianças de baixa renda destaca-se o estudo de Jansen et al. (2011) na Holanda, com uma intervenção centrada na promoção de uma alimentação saudável e vida ativa. Dividida em três componentes, sendo eles: constituição da implementação de três aulas de educação física adicionais por semana, a organização de atividades para fora do horário escolar e educação teórica em sala de aula com três lições principais sobre alimentação saudável, vida ativa e estilo de vida saudável. As lições foram fornecidas pelo professor em sala de aula, e são compostas por lições de casa (teoria e prática), durante a qual o conhecimento é aplicado em atividades focando na mudança de comportamento da família como um todo.

Os principais achados dos holandeses destacam evidências da eficácia da intervenção multicomponente, ou seja, centrada na mudança de comportamentos físicos e alimentares voltados para crianças e sua família. O autor afirma que programas baseados na escola com foco na atividade física são eficazes na redução da obesidade ainda na infância.

2.4.1.5 Gestação e fatores pós-natais

Características da gestação e ocorrências após o nascimento mostram-se fatores de risco para a obesidade infantil segundo alguns artigos estudados. O aleitamento materno exclusivo por seis meses e o aleitamento materno prolongado por mais de 24 meses de vida são fatores de proteção contra sobrepeso e obesidade. Quanto maior a quantidade de leite materno recebido no início da vida, maior a proteção em relação ao sobrepeso e obesidade (SIMON et al., 2009).

Bueno (2015) analisou dados sobre crianças com excesso de peso utilizando Mineração de dados. O banco de dados que eles utilizaram para

análise era composto por 107 crianças entre seis a 13 anos, foi construído por conveniência, sendo composto por 38 crianças eutróficas, 38 obesas e 31 com sobrepeso.

A tarefa de Mineração de dados escolhida para este trabalho foi a descoberta de regras de associação. Dentre os achados dos pesquisadores se destacam como possíveis influenciadores para o excesso de peso observado nas crianças o parto cesáreo e o tempo de aleitamento materno não adequado (BUENO; FISCHER, 2015). Estes resultados corroboram com os achados de Simon et al., 2009).

O problema da obesidade infantil apresenta um desbalanceamento intrínseco da classe estado nutricional, pois a maior parte da população encontra-se no estado nutricional eutrófico. A base de dados utilizada pelos pesquisadores Bueno e Fischer (2015), estava balanceada sugerindo que a amostra tenha sido manipulada até atingir a proporção desejada. Um dos limitadores deste trabalho é esta base de dados, pois não corresponde com a realidade do problema.

Com a pesquisa constatou-se que os maiores determinantes na etiologia da obesidade infantil encontrados são modificáveis, como a ingestão elevada de alimentos ricos em gorduras e carboidratos, a falta da prática de exercícios físicos e o uso excessivo da televisão e vídeo games, proporcionando sedentarismo e inatividade física.

O Quadro 2 apresenta a sistematização dos trabalhos relacionados encontrados na literatura categorizados conforme: amostra, estratégia de análise utilizada, fatores associados, resultados e limitações encontradas.

Quadro 2 - Autor, ano de publicação, amostra do estudo, estratégia utilizada para análise dos dados, fatores analisados e limitações do estudo dos trabalhos relacionados.

Autor / Ano	Amostra	Estratégia utilizada	Fatores analisados	Resultados	Limitações
Santos; Prati; Fernandes, 2013	Escolares (n=745) ensino fundamental I (5 a 7 anos) de Paranaíba/ PR.	Teste t de <i>student</i> . E variância (ANOVA).	Associados ao Estilo de vida.	Pressão Arterial(PA) relacionada com a CC e IMC.	Medida isolada da PA (sem considerar o crescimento da criança) impossível estabelecer o diagnóstico.
Camargo et al.,	Escolares (n=548), da	Teste Qui-quadrado.	Associados ao Estilo de	O hábito de ingestão de	Não analisou Nível de

2007	rede pública de ensino de Ponta Grossa/PR.		vida (tempo de TV) e Fatores nutricionais e Comportamento familiar.	alimentos em frente à TV (farináceos). A presença dos pais relacionada com o sobrepeso.	Atividade Física (NAF).
Lopes et al., 2010	Escolares (n=162) de 6 a 10 anos de São Paulo.	Teste Qui-quadrado.	Associados Estilo de vida.	Sobrepeso e obesas têm menos atividade física na escola. Porém fazem mais atividade física fora da escola	Amostra pequena (não representativa).
Simon et al., 2009	Escolares (n=566) matriculadas em escolas particulares no município de São Paulo.	Regressão logística simples e Regressão logística múltipla com modelo hierarquizado.	Nutricionais e Comportamento familiar, Gestação e fatores pós-natais.	Proteção: Aleitamento materno exclusivo, mães não trabalham. Risco: >3.500g; introdução precoce de açúcar; e ter o pai obeso.	Viés de memória.
Fernandes et al., 2009	Escolares (n=135) de uma escola privada e uma pública, grupo intervenção (n=55) e sem intervenção (n=80). Florianópolis (SC).	Teste de Mann-Whitney, o Qui-quadrado e o teste de McNemar.	Nutricionais.	Não foram observadas diferenças significantes nas prevalências de sobrepeso/obesidade nas turmas com intervenção e sem intervenção.	Analizou somente o recordatório alimentar dos alimentos consumidos na cantina da escola. ↓ período de tempo e Proximidade de turmas.
Silveira et al., 2010	Crianças e adolescentes entre seis e 16 anos, com sobrepeso ou obesidade, atendidos por equipe multidisciplinar (grupo-teste, n=22) e exclusivamente por nutricionista (grupo-controle,	Teste paramétrico para amostras independentes <i>T-Student</i> e o teste não paramétrico Mann-Whitney para comparação entre medianas das variáveis.	Nutricionais.	Os grupos obtiveram modificações no comportamento alimentar. Já o grupo com a equipe multidisciplinar obteve melhores resultados quanto à antropometria, com reduções significativas no IMC, CA, CQ e CB.	O comportamento alimentar foi avaliado por meio do questionário de frequência alimentar semiquantitativo (QFASQ) no início do estudo e após 12 semanas de intervenção. O valor calórico total e os macronutrientes foram

	n=22).				estimados.
Dissertação Cavalcanti, 2009	Escolares (n=461) de 7 a 11 anos de Brasília DF. Sendo n=232 da Escola Controle e n=229 da Escola Experimental	ANOVA <i>Split-plot</i> , Qui-quadrado e análise de Regressão logística ajustada.	Nutricionais.	As crianças da EE mais chances a apresentarem hábitos alimentares adequados quando comparado com as crianças da EC;	Associação positiva entre práticas alimentares e a intervenção para a promoção de um estilo de vida saudável.
Corso et al., 2012	Escolares (n= 964) do ensino fundamental de SC.	Análise de variância (Anova, com correção de Bonferroni) e o teste Qui-quadrado. As razões de prevalência de Sobrepeso e de Obesidade foram obtidas a partir do modelo de Poisson.	Escolaridade dos pais e renda familiar.	Crianças oriundas de famílias com renda per capita entre R\$ 200,00 e R\$ 400,00 têm prevalência 50% ↑ de ter SP e 57% ↑ de apresentar OB, quando comparadas com aquelas de famílias com renda per capita ↓ de R\$ 200,00.	Não é evidenciado as limitações no estudo.
Ferrari et al., 2015	Escolares (n=441) sendo 216 meninos e 225 meninas de 16 públicas e 4 particulares de São Caetano do Sul – SP.	Regressão linear múltipla.	Associados ao estilo de vida.	Associação entre a presença de equipamentos eletrônicos no quarto com ↓AFMV e ↑IMC, independentemente do sexo, escola e renda familiar anual.	A natureza transversal impede a determinação das associações causa e efeito e a não representatividade da amostra
Bueno; Fischer; 2015	Crianças entre 6 e 13 anos, da cidade de Marília - SP, (38 eutróficos, 38 obesos e 31 com sobrepeso).	MINERAÇÃO DE DADOS - Regras de associação – <i>a priori</i> .	Associados ao estilo de vida e Gestação e fatores pós-natais.	Fator de proteção horas de sono. Fator de risco: Parto cesárea, e o tempo de aleitamento materno não adequado.	Problema apresenta um desbalanceamento intrínseco. Base não corresponde com a realidade.
Melzer et al 2015	Base domiciliar, em 36	Regressão logística múltipla.	Associados ao estilo de vida e fatores	O consumo de proteína elevado associado com	A ingestão alimentar apresenta

	setores censitários, Santos/SP 357 famílias (mãe e crianças 3-10 anos).		nutricionais	acúmulo de gordura abdominal. Associações significativas entre: posse de carro, trabalho materno fora de casa, excesso de peso materno, acúmulo de gordura total e central.	limitações como número reduzido de recordatórios de 24 horas e na obtenção do dado com entrevista da mãe (viés de memória).
Xu et al, 2014	Estudantes da quarta série (N=1182) sendo 638 (grupo de intervenção) e 544 (grupo controle) de Nanjing city, China	Testes t (independent e) e testes de Qui-quadrado.	Associados ao estilo de vida e fatores nutricionais.	Alunos com excesso de peso foram mais propensos a relatar mais atividade física e também tinham maior conhecimento sobre os fatores de risco para a obesidade (por exemplo, consumo de carne gordurosa, sedentarismo)	Sem análise longitudinal.
Meyer et al, 2014	Estudantes (N=502) sendo grupo de intervenção com n=297 grupo controle com n = 205 crianças. Lausana - Suíça	Modelo de Regressão logística multinível linear. Usados modelos lineares multinível com z-scores no follow-up como dependentes variáveis, grupo, sexo e grau como fatores fixos, a respectiva linha de base z-score como covariável.	Fatores relacionados ao estilo de vida. Comparando os efeitos ao longo do tempo (condicionamento aeróbico e atividade física).	As crianças do grupo de intervenção mostraram uma aptidão aeróbica superior significativa em relação ao grupo controle	Intervenção voltada para atividade física, sem nenhum foco a reeducação alimentar.
Höner; Demetriou, 2012	Estudantes (N=516) sendo o grupo intervenção n=297 e o grupo controle n=219. Em	Teste do Qui-quadrado e Testes t.	Fatores relacionados ao estilo de vida com intervenção focada no desempenho motor.	Meninas beneficiaram mais da intervenção em termos de a sua aptidão ao passo que o desempenho motor dos	Intervenção voltada para atividade física e qualidade de vida, sem nenhum foco a reeducação alimentar.

	Tübingen, Alemanha			meninos fez não diferem significativamente e do GC	
Kain et al, 2014	Estudantes de 9 escolas de ensino fundamental em Santiago, Chile. (N = 1.474). Sendo cinco escolas intervenção GI (n=651) e quatro controles GC (n= 823). Santiago, Chile.	O <i>t</i> -teste e delta (Δ)% de acertos entre linha de base e de seguimento de cada grupo, utilizando o teste de proporções.	Fatores relacionados ao estilo de vida, fatores nutricionais com intervenção nível de atividade física.	Para os meninos do GI, o IMC diminuiu (não significativo). Nas meninas do GI, o IMC permaneceu inalterado, enquanto aumentou significativamente e nas escolas de controle.	Não foi possível estabelecer o envolvimento familiar proposto. Tanto com relação reeducação alimentar como a promoção de atividade física.
Fairclough al, 2013	Escolares (N=318) Grupo Controle n = 152 e grupo Intervenção n = 166). Wigan Borough, Inglaterra	Análise estatística linear multinível e análises de Regressão logística.	Fatores relacionados ao estilo de vida e fatores nutricionais.	A intervenção influenciou os resultados de peso corporal entre as meninas com sobrepeso e obesidade.	Estudo transversal, necessário testar a fidelidade de intervenção e a eficácia, a médio e longo prazo.
Klakk et al, 2013	Escolares (N=632). Sendo 10 escolas públicas, destas 6 escolas de intervenção e 4 Controle. Svendborg, Dinamarca	Teste Qui-quadrado e Exato de Fisher. Para estimar o efeito da Intervenção foi utilizada de Regressão multivariada hierárquica.	Fatores relacionados ao estilo de vida com intervenção focada em atividades físicas.	Crianças em escolas de intervenção tiveram um risco reduzido significativa obesos/sobrepeso após dois anos letivos.	Intervenção voltada para atividade física, aumentando as aulas de EF semanais, sem nenhum foco a reeducação alimentar.
Sacchetti et al, 2015	Escolares (N= 497). GI (n=247) e GC (n=250). Emilia Romagna, Itália	ANOVA e Qui-quadrado de Pearson.	Fatores relacionados ao estilo de vida e intervenção focada em atividades físicas.	A intervenção teve sucesso com relação a capacidade física de crianças e determinando uma diminuição (meninos: 10%; meninas: 12%) em atividades sedentárias diárias.	Intervenção voltada para atividade física, explorando os recursos estruturais já pertencentes as escolas italianas, sem nenhum foco a reeducação alimentar.

Dauenhauser et al, 2016	Estudantes (N=99) Estados Unidos.	ANOVA.	Fatores relacionados ao estilo de vida e intervenção focada em três diferentes níveis de atividades físicas.	Do pré ao pós-teste, NAF permaneceu estável no nível um e aumentou em 2349 passos / dia no nível dois. Embora o IMC não se alterou, 17 dos 99 estudantes melhoraram seu status de peso ao longo do ano escolar, resultando em um declínio geral na prevalência de sobrepeso / obesidade.	Amostra não representativa e análise somente de atividade física, sem nenhum foco de reeducação nutricional.
Eather et al, 2013	Escolares de quatro escolas primárias (N=213), Sendo GI n= 118 e GC n = 95. Hunter, Austrália	Qui-quadrado e Teste t independentes.	Fatores ao desempenho motor. A intervenção baseada na escola com foco na aptidão	Aptidão física melhorou significativamente e a aptidão relacionada à saúde e níveis de atividade física em crianças.	Intervenção baseada somente na aptidão física.
Naul et al, 2012	557 crianças de 12 municípios na fronteira germano-holandesa. Alemanha (n= 261) e Países Baixos (n = 296).	Os testes e a execução de aptidão física foram baseados no manual de teste alemão DMT-6-1812, exceto no teste sentar e alcançar, que é um item do Bateria de teste "Euro-Fit".	Fatores relacionados ao estilo de vida e ao desempenho motor.	Aumento significativo em tarefas de resistência, coordenação, velocidade e força. Também primeiras mudanças para a distribuição de IMC são explorados em apenas uma intervenção ano.	Estudo de coorte, análise de 4 anos de intervenção. Artigo utiliza técnicas de análise regionais de difícil acesso.
Jansen et al, 2011	Escolares n= 2.622 crianças	T-testes e Pearson testes Qui-	Fatores relacionados ao estilo de	Efeitos significativos de intervenção	Intervenção baseada somente na

	Roterdão, Holanda	quadrado. A Regressão linear multinível foi utilizada para o IMC, circunferência da cintura e <i>shuttle run</i> .	vida e intervenção focada no desempenho motor.	positiva em percentuais de crianças com sobrepeso, circunferência da cintura e <i>shuttle run</i> entre alunos.	aptidão física sem foco na reeducação alimentar.
Friedrich et al, 2015	Estudantes N=600 de seis escolas do grupo de intervenção e seis escolas de controle, sendo GI (n=300), GC (n=300). Porto Alegre, Brasil	Modelo de equação de estimativa ajustado para o sexo, idade e escola, apresentados em <i>Odds Ratio</i> (OR), com intervalo de confiança de 95%	Fatores relacionados ao estilo de vida e intervenção focada em atividades físicas, nutrição e educação.	Redução do IMC com diferença estatística. Redução não significativa de circunferência da cintura, percentual de gordura.	Estudo em fase de análise de resultados, poucos achados disponíveis.
Chomitz et al, 2010	Escolas Públicas de Cambridge têm monitorado a saúde das crianças (N= 1856) Cambridge, Inglaterra	Teste t pareado e Mc Nemar.	Fatores relacionados ao estilo de vida e intervenção comunitária focada em atividades físicas e mudança de hábitos não saudáveis (Sedentarismo e hábitos alimentares).	O IMC, a proporção de obesidade diminuiu e o score de testes de aptidão aumentaram.	O estudo não possui grupo controle.
Johnston et al, 2010	Escolares (N= 60) Intervenção dividida em 2 grupos: primeiro de autoajuda (n=20) e o segundo de intervenção orientado por instrutor (n=40). Houston, Texas.	Teste T, Qui-quadrado e o ANOVA.	Fatores relacionados ao estilo de vida e intervenção focada em atividades físicas e mudança de hábitos não saudáveis.	Crianças orientadas por um instrutor apresentaram melhorias na composição corporal, medida pelas dobras cutâneas tríceps, colesterol total e triglicerídeos.	Amostra não representativa.
Janssen et al, 2015	Escolares (N= 1486 sendo) GI (n= 721) E GC (n= 765)	Teste t independentes e Pearson Qui-quadrado.	Fatores relacionados ao estilo de vida e intervenção focada em	A média de atividade moderada vigorosa no grupo de intervenção foi	Análise independente e não focada em reeducação alimentar.

	Amsterdam, Holanda	Análise de Regressão multinível foram realizados para analisar os efeitos da intervenção.	atividades físicas.	quase o dobro do grupo de controle. O efeito da intervenção que significativamente e mais forte para as meninas do que para os meninos.	
--	--------------------	---	---------------------	---	--

Fonte: a autora, 2018

2.5 ALINHAMENTO CONCEITUAL

De forma a evidenciar a contribuição dos itens anteriores (2.1, 2.2, 2.3 e 2.4) forneceram para os encaminhamentos metodológicos previstos para a realização deste estudo, foi elaborado o Quadro 3 no qual estão relacionados a referência bibliográfica, o tema de suporte e a contribuição propriamente dita.

Quadro 3 - Referencial teórico principal que dá suporte aos temas dos encaminhamentos metodológicos.

Referência Bibliográfica	Tema	Contribuição
JAIME; LOCK, 2009 MORETTI et al., 2009 REIS; VASCONCELOS; BARROS, 2010 GABRIEL et al., 2012	Políticas públicas de nutrição	Compreensão das políticas nutricionais em andamento.
GLANZ; BISHOP, 2010 HOEHNER et al., 2008 GALLAHUE et al, 2013	Intervenção para promoção de saúde / Intervenção para promoção de atividade física	Caracterização dos tipos de intervenção e opção metodológica para avaliação
LANNERNAS; ANDERSSON, 1999 BARROS et al., 2003 COSTA, 2010	Protocolos de avaliação: Padrão alimentar	Categorização das refeições e classificação da Frequência de Refeição Saudável.
AGRAWAL et al., 1993 CARVALHO et al., 2012 FAYYAD; UTHURUSAMY, 1996	KDD Mineração de dados	Formalização do método de extração de conhecimento de base de dados.
FAYYAD et al., 1996 COSTA, 2010	KDD Pré-processamento	Preparação das variáveis para Mineração de dados
MILANI; CARVALHO, 2013 CARVALHO et al., 2012	KDD Pós-Processamento da Associação	Formalização do método de Pós-Processamento para as tarefas de associação (algoritmo DRE)
TEIXEIRA; COLMANETTI; CARVALHO, 2015	KDD Pós-Processamento da Classificação	Formalização do método de Pós-Processamento para as tarefas de classificação (algoritmo NPP)

Fonte: a autora, 2018.

3 ENCAMINHAMENTOS METODOLOGICOS

3.1 NATUREZA DA PESQUISA

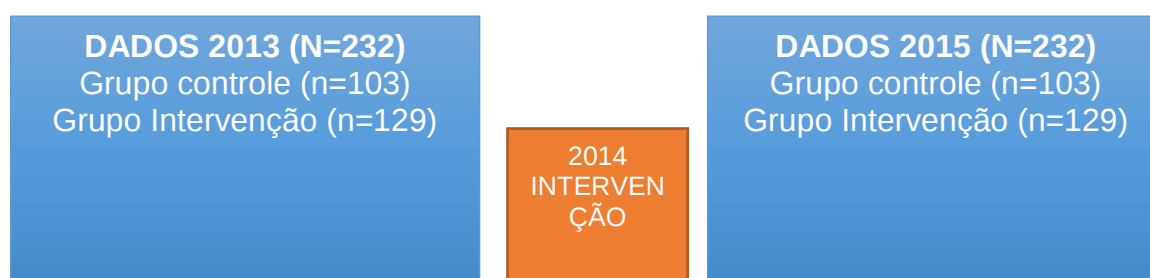
Este estudo é do tipo descritivo quantitativo longitudinal. Longitudinal porque compreende avaliações em dois momentos: avaliação ex-ante (2013) e ex-post intervenção (2015) em indivíduos pareados. Descritivo, pois visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis (SILVA & MENEZES (2000, p.21).

3.2 CENÁRIO

São utilizadas as bases de dados de um projeto de intervenção escolar nomeado: “Perfil de indicadores de saúde em escolares, participantes de um projeto de Iniciação Esportiva”, que está inserida a tese do Prof. Claudio M. Tkac (ANEXO B – Autorização para utilização de base de dados secundária), sob a orientação da Profa. Simone T. Moyses do Programa de Pós-Graduação em Odontologia – área de concentração em Saúde Coletiva da PUC-PR. A intervenção foi realizada com estudantes do ensino fundamental I (6 a 12 anos) de duas escolas da rede municipal de Campina Grande do Sul/PR, município de aproximadamente 40 mil habitantes, localizado na região metropolitana de Curitiba (BRASIL, 2010b).

A amostra do estudo foi composta por 232 crianças. Destas 103 fazem parte do grupo controle e 129 fazem parte do grupo intervenção. Em 2015 foram coletados dados destes mesmos escolares, mantendo a distribuição nos dois grupos (Figura 6).

Figura 6 - Distribuição da amostra da pesquisa para 2013 e 2015.



Fonte: A autora, 2018.

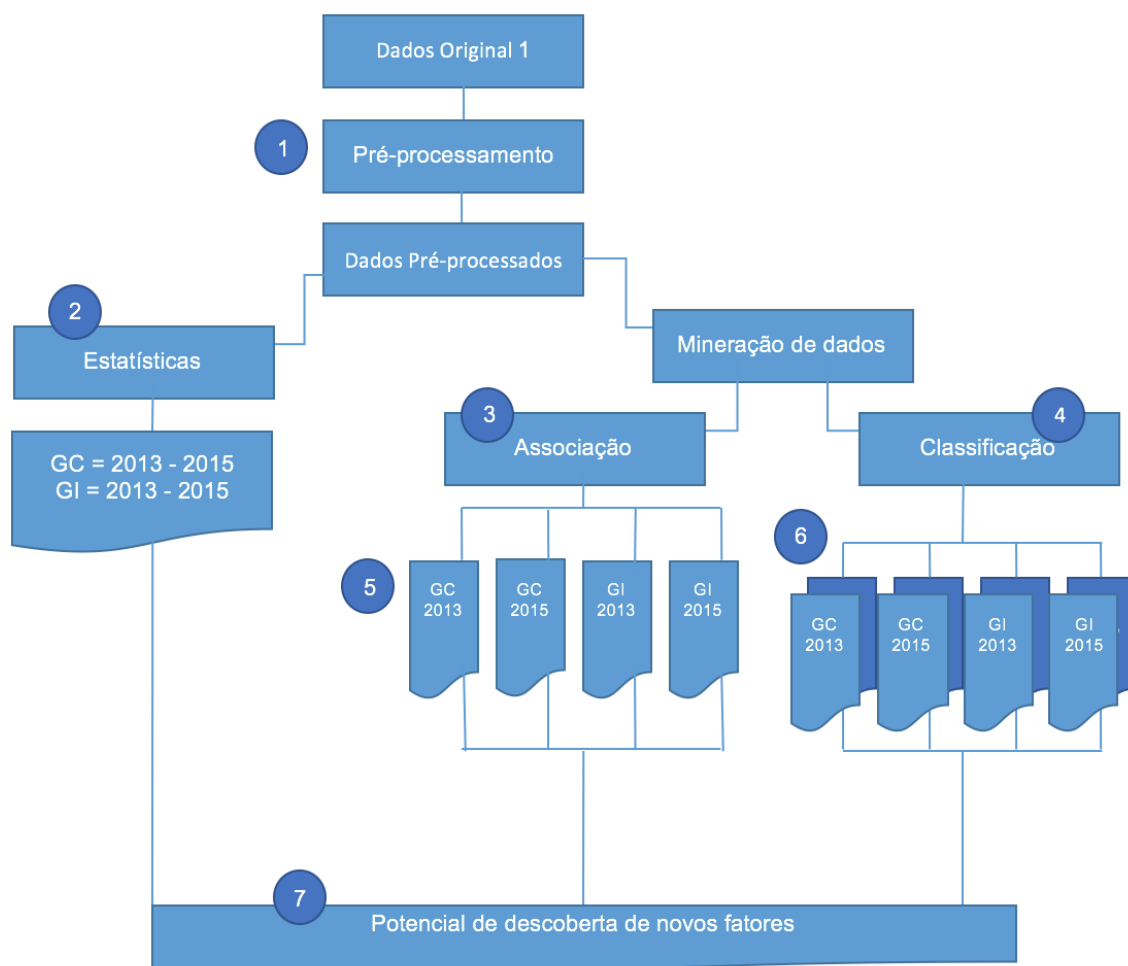
A escola de intervenção foi escolhida por acordo entre a direção da escola e o Grupo de Pesquisa em Comportamento Motor (GECOM/PUCPR), já a escola controle foi indicada pela Secretaria Municipal de Educação do município. Os protocolos de avaliação e instrumentos de coleta são apresentados no ANEXO F. Para garantir que as escolas não apresentassem diferenças socioeconômicas, o grupo GECOM realizou o pareamento com base no nível socioeconômico dos alunos ($p=0.232$).

Tkac et al., (2018, no prelo) destacam as ações durante o período de intervenção: duas palestras sobre alimentação saudável (nutricionistas), sendo uma ao final de 2013 e outra no 1º semestre de 2014; materiais didáticos informativos sobre alimentação saudável (nutricionistas) utilizados entre fevereiro e março. Em setembro/outubro material sobre alimentação saudável e atividade física da AMIL; estudo dirigido sobre pirâmide de alimentos (nutrição/prof. de Educação Física) elaborado com ajuda dos alunos e fixado no refeitório desde fevereiro e durante todo o ano de 2014; Feira do conhecimento com ênfase em atividade física e alimentação saudável (nutrição/escola) em setembro com preparação entre julho a agosto; proibição de lanches “não saudáveis” na escola (direção/professores) durante todo o ano de 2014; construção da horta escolar (pais/alunos/professores/direção) no meses de agosto e setembro; aumento dos níveis de atividade física durante as aulas de Educação Física escolar (Prof. de Educação Física) com ênfase na flexibilidade, durante todo 2014; 3 palestras sobre atividade e inatividade física (Professores de Graduação em Educação Física); 1 visita dos alunos à Universidade para vivenciar diferentes possibilidades de atividade física (escola/universidade) e uma visita em uma academia de ginástica para conhecer a possibilidade de atividades físicas em adultos; 2 atividades com jogos ativos na escola (escola/universidade); 3 capacitações de todos os professores de Educação Física da Rede Municipal de Ensino (Secretaria de Educação/universidade); entre outubro e novembro, concurso e premiação de desenhos (entre os alunos) sobre “o que é uma família saudável”. Todas as intervenções foram apoiadas pelas Secretarias Municipais de Educação e Saúde, da direção da escola e de grupos de pesquisa de universidades particulares e públicas.

3.3 ETAPAS METODOLÓGICAS

As etapas metodológicas da pesquisa são apresentadas na Figura 7.

Figura 7 - Fluxograma das etapas da pesquisa.



Elaboração: A autora, 2018.

A etapa 1 se caracteriza como o pré-processamento dos dados, ou seja, a seleção dos dados originais, higienização da base e preparação dos dados para a extração de informações e descoberta de padrões.

Considerando a seleção dos dados, tem-se disponível quatro conjuntos de variáveis: sócio-demográficas, fisiológicas, aptidão física e padrão alimentar. Sendo as sócio-demográficas: nome, sexo, data de nascimento, idade, turma e turno. As fisiológicas: peso, altura, glicemia, classificação glicêmica, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, classificação pressão arterial, frequência cardíaca e classificação frequência cardíaca. Já as variáveis da

aptidão física são: flexibilidade, classificação flexibilidade, resistência abdominal, classificação abdominal, aptidão cardiorrespiratória e classificação cardiorrespiratória. Por fim as variáveis do questionário DAFA que são representadas por: gosto de exercício, vai escola, escore NAF, percentual do total NAF, café manhã, lanche manhã, almoço, lanche tarde, jantar, gosto por frutas, gosto de refrigerante, gosto de grãos, gosto de legumes, percentual e frequência de consumo para cada grupo de alimentos.

O processo de higienização da base de dados consistiu em identificar os registros em branco, incorretos ou incompletos, a fim de validar os dados com o foco em padronizar as informações sem alterá-las.

Com relação a preparação dos dados, foram transformados os valores numéricos das variáveis: estado nutricional, pressão arterial e glicemia, para os respectivos rótulos nominais. Para os atributos que apresentaram redundância, apenas um foi mantido, como por exemplo, classificação da frequência cardíaca e frequência cardíaca são redundantes, logo a frequência cardíaca foi removida, tal como atributos derivados de outros, como por exemplo IMC (peso e altura).

Devido à baixa frequência de crianças com o estado nutricional magreza acentuada e obesidade grave, neste estudo foram agrupados os estados nutricionais magreza acentuada e magreza, bem como a obesidade e obesidade grave.

Por fim, foram rotuladas as refeições conforme Quadro 4 do protocolo de avaliação do padrão alimentar como: refeição saudável, refeição incompleta, pouco balanceada ou refeição vegetariana.

Tendo em vista que o protocolo que classifica o perfil alimentar, está diretamente associado à refeição, para classificar o indivíduo como tendo alimentação saudável ou não, foi adotada a seguinte estratégia: o atendimento às recomendações do guia foi considerado quando a criança relatou o consumo de refeições estruturadas e saudáveis. A adaptação de Costa (2010) das Recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira, conforme os alimentos incluídos no DAFA, são apresentadas no Quadro 4. Portanto a frequência de refeições saudáveis foi transformada em uma variável categórica podendo assumir os seguintes valores: duas ou mais refeições saudáveis, uma refeição saudável ou nenhuma.

Quadro 4 - Adaptação das diretrizes do Guia alimentar para a população Brasileira conforme os alimentos apresentados no DAFA.

Orientações do Guia	Alimentos do DAFA
Diretriz 1 - Fazer pelo menos 3 refeições por dia (café da manhã, almoço e janta) intercaladas por pequenos lanches	3 refeições saudáveis* + 2 lanches saudáveis
Diretriz 2 – Consumo diário de 6 porções de cereais, tubérculos e raízes.	Macarrão, bolacha água e sal e arroz.
Diretriz 3 - Consumo diário de 3 porções de frutas e 3 porções de legumes e verduras nas refeições diárias.	Frutas, legumes e suco natural.
Diretriz 4 – Consumo diários de 1 porção de leguminosas (feijão).	Feijão.
Diretriz 5 – a) Consumo diário de 3 porções de leite ou derivados. b) Consumo diário de 1 porção de carnes, peixes ou ovos.	a) Leite, achocolatado, iogurte, queijo. b) Bife, frango peixe e frutos do mar, ovos.
Diretriz 6 – a) Consumo máximo diários de 1 porção de alimentos do grupo dos açúcares e doces. b) Redução do consumo de alimentos com alta concentração de sal, açúcar e gordura.	a) Bolos, pirulitos, sorvete e biscoito. b) Pizza, hambúrguer e batata frita.

Fonte: Costa, 2010.

*Refeição saudável deve incluir três grupos de alimentos básicos (amido, frutas, verduras, legumes e proteína animal). Lanche saudável deve incluir pelo menos um dos três alimentos básicos.

A categorização dos grupos alimentares apresentada no Quadro 5, baseou-se na proposta do *Food-based classification of eating episodes* (LANNERNAS; ANDERSSON, 1999) adaptada para a realidade brasileira por Costa (2010), de acordo com as diretrizes do Guia de alimentação da população Brasileira.

Quadro 5 - Adaptação das diretrizes do Guia alimentar para a população Brasileira conforme os alimentos apresentados no DAFA.

Grupo alimentar	Alimento representado no DAFA	Densidade energética	Composição nutricional
A - Proteína animal	Carne bovina, frango, porco, peixe, camarão, frutos do mar, ovos, iogurte, bebidas lácteas, leite e queijo.	Alta densidade de nutrientes e energia	Proteína e gordura animal, ferro, zinco e cálcio.
B - Amido	Pães, bolachas de água e sal, macarrão, feijão e arroz.	Alta densidade de nutrientes e energia.	Amido, proteína vegetal e fibras.
C - Vegetais e Frutas	Vegetais, frutas e suco de frutas	Alta densidade de nutrientes e baixa	Fibras, carotenoides, ácido ascórbico.

	naturais.	densidade energética.	
D - Doces	Bolacha recheada, bolachinhas caseiras ou de feira, bolos, cucas, sobremesas, mel, geleia, sorvete e chocolates.	Alta densidade energética e de gorduras, baixa densidade de nutrientes.	Amido, açúcar, gordura animal e vegetal.
E - Refrigerantes	Bebidas gasificadas e sucos artificiais.	Alta densidade energética e baixa densidade de nutrientes	Açúcares
F – Frituras e empanados	Batata frita, empanados, pizza e hambúrguer.	Alta densidade energética e de gorduras animais e vegetais,	Gordura Saturada

Fonte: Costa, 2010.

Adicionalmente, a categorização das refeições foi feita de acordo com as combinações entre grupos alimentares e estão descritas no Quadro 6.

Quadro 6 - Critérios para a classificação das refeições de acordo com a combinação dos itens ou grupos de alimentos

Combinações dos itens/grupos	Classificação da refeição
A + B + C	Refeição saudável
A + B	Refeição incompleta
A + C	Refeição pouco balanceada
B + C	Refeição vegetariana
A ou B ou C	Lanche de boa qualidade
A ou B ou C + D e/ou E e/ou F	Lanche de qualidade mista
D e/ou E e/ou F	Lanche sem qualidade.

Fonte: adaptado de Lennernas e Andersson, 1999.

A frequência de realização das refeições saudáveis nos principais eventos alimentares do dia (café-da-manhã, almoço e jantar) são classificadas em três categorias (nenhuma; uma; duas ou mais vezes por dia). Esta refeição deve seguir a recomendação de incluir alimentos de alta densidade de nutrientes, a saber: amido (arroz, feijão, pão, macarrão, bolacha água e sal); frutas e legumes (suco de frutas, frutas e legumes); e proteína animal (bife, frango, frutos do mar, ovo, leite, queijo, iogurte, achocolatado).

Os lanches saudáveis realizados no período da manhã e da tarde serão aqueles que incluírem pelo menos um alimento de alta densidade de nutrientes, sendo também descritos em relação à frequência (nenhuma vez; uma vez; duas vezes por dia).

A etapa 2 envolve a extração das estatísticas, atendendo ao seguinte plano tabular: estado nutricional, frequência de refeição saudável,

considerando o sexo, grupo intervenção e grupo controle e os períodos pré e pós intervenção etc.

As diferenças entre os grupos foram testadas usando o Teste *Qui-quadrado* para variáveis categóricas (por exemplo, estado nutricional, gosto de frutas, legumes, refrigerante, exercícios e a frequência de refeições saudáveis). O valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. O teste post-hoc de *Bonferroni* foi utilizado para localizar eventuais diferenças entre os grupos. O nível de significância adotado foi $p < 0,01$. Todos os cálculos estatísticos foram realizados por meio do *software* SPSS versão 21.

As variáveis definidas como desfecho foram: Estado nutricional e Frequência de Refeição Saudável (FRS). Esta opção se justifica, pois, o foco da presente pesquisa visa investigar as variáveis relacionadas ao perfil nutricional de risco, bem como as mudanças decorrentes a intervenções de base escolar.

Na etapa 3 foi adotada a tarefa de descoberta de associação. Esta opção se justifica pela necessidade de identificar os alimentos associados ao estado nutricional e à possível mudança de comportamento alimentar entre os grupos intervenção e controle. Para a implementação desta tarefa foi utilizado o algoritmo *Apriori* (AGRAWAL et al., 1994). Como parametrização foram adotados os valores 1% e 50% para suporte e confiança respectivamente. Estes valores se justificam pela estratégia de pós-processamento que foi adotada na etapa 5. Para a operacionalização, foram selecionadas as variáveis referentes aos alimentos e perfil alimentar, segundo as respectivas refeições e estado nutricional a partir dos dados correspondentes aos grupos controle e intervenção, para 2013 e 2015. Desta forma, foram descobertos quatro conjuntos de regras de associação.

Para etapa 4 foi adotada a tarefa de classificação, utilizando o algoritmo C4.5 (QUINLAN, 1993), implementado no WEKA - *Waikato Environment for Knowledge Analysis* (HALL et al., 2009) pelo J48. A forma de representação do padrão descoberto por esse algoritmo permite identificar as variáveis mais fortemente relacionadas a àquela selecionada como alvo. Para este estudo foram selecionadas como variáveis alvo, o Estado Nutricional e a Frequência de Refeições Saudáveis (FRS).

As variáveis selecionadas para esta tarefa foram: TURNO, IDADE, SEXO, GLICEMIA, PAS, PAD, CLASS PA, FC, CLASSFC, CARDIO, CLASS CARDIO, FLEX, CLASS FLEX, ABD, CLASS ABD, Gosto Exerc., Vai Escola, Escore NAF, Class NAF, Café Manhã A, Café Manhã B, Café Manhã C, Café Manhã D, Café Manhã E, Café Manhã F, Café da manhã saudável, Café da manhã incompleto, Café da manhã pouco balanceado, Café da manhã vegetariano, Café da manhã não compatível, Lanche Manhã A, Lanche Manhã B, Lanche Manhã C, Lanche Manhã D, Lanche Manhã E, Lanche Manhã F, Lanche da manhã de boa qualidade, Lanche da manhã de qualidade mista, Lanche da manhã sem qualidade, Almoço A, Almoço B, Almoço C, Almoço D, Almoço E, Almoço F, Almoço saudável, Almoço incompleto, Almoço pouco balanceado, Almoço vegetariano, Almoço não compatível, Lanche Tarde A, Lanche Tarde B, Lanche Tarde C, Lanche Tarde D, Lanche Tarde E, Lanche Tarde F, Lanche de qualidade mista, Lanche sem qualidade, Freq. de Lanches de boa qualidade, Jantar A, Jantar, Jantar C, Jantar D, Jantar E, Jantar F, Jantar saudável, Jantar incompleto, Jantar pouco balanceado, Jantar vegetariano, Jantar No compatível, Gosto Frutas, Gosto Refrigerante, Gosto Grãos, Gosto Legumes, Freq. A, Freq. B, Freq. C, Freq. D, Freq. E, Freq. F, Perc A, Perc B, Perc. C, Perc D, Perc E e Perc F.

Para a operacionalização, foram descobertas quatro árvores, correspondentes aos grupos controle e intervenção, para 2013 e 2015 para cada uma das duas variáveis alvo, totalizando oito árvores descobertas. Vale destacar que ao contrário da etapa 3, para esta etapa foram consideradas todas as variáveis.

Antes de iniciar as etapas de pós-processamento, é importante salientar que algoritmo classificador não foi utilizado para predição e sim para melhor entender a contribuição de cada uma das variáveis em função do fenômeno avaliado. Desta forma não são apresentados os resultados da matriz de confusão, usualmente adotados como elementos de análise.

Na etapa 5 foi realizado o pós-processamento das regras de associação descobertas (etapa 3), a partir da identificação dos pares regra geral e respectivas regras de exceção. Para tal foi adotado o algoritmo DRE (MILANI; CARVALHO, 2013).

Na etapa 6 as oito árvores de decisão descobertas (etapa 4), foram pós-

processadas a partir do algoritmo NPP (TEIXEIRA; COLMANETTI; CARVALHO, 2015). Esta opção de pós-processamento se justifica tendo em vista a necessidade de identificar as variáveis mais fortemente relacionadas com os respectivos atributos alvos. Esta estratégia facilita a análise de possíveis alterações de padrão, entre os grupos e a janela temporal (2013-2015).

Na etapa 7, os resultados obtidos a partir das estatísticas (Etapa 2), tarefa de associação (etapa 5) e tarefa de classificação (etapa 6), foram analisados para identificar o perfil anterior e posterior à intervenção, bem como as mudanças do padrão e o potencial de descoberta de informações úteis, complementares ao que já se conhece a partir da literatura.

A análise da estatística descritiva serviu como base para melhor entender as relações entre as variáveis mais fortemente relacionadas com as variáveis preditas (desfechos) nos experimentos com a Mineração de dados. Por exemplo, se houve uma mudança de perfil nutricional de um ano para o outro. Como o foco desta pesquisa foi a mudança com relação aos hábitos alimentares, foram selecionadas as variáveis (referentes a alimentação) que melhor explicavam os desfechos.

3.4 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa atende aos princípios éticos, sendo o projeto submetido e aprovado pelo Comitê de Ética com o número do CAAE 68455917.7.0000.0020 e o número de parecer 2.2089.284 (ANEXO D).

4 RESULTADOS

Os resultados são apresentados seguindo as etapas metodológicas propostas no fluxograma (Figura 7) apresentado nos encaminhamentos metodológicos da presente pesquisa. Primeiramente serão apresentadas as estatísticas iniciais (etapa 2), seguido pelos resultados da tarefa de associação (etapas 3 e 5) e finalizando com os resultados gerados a partir da tarefa de classificação (etapas 4 e 6). Importante ressaltar que o pós-processamento de cada tarefa foi apresentado na sequência para melhor compreensão.

4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Importante ressaltar que os dois grupos são dependentes, portanto são os mesmos indivíduos do ano de 2013 e 2015, viabilizando o pareamento das amostras. Conforme pode-se observar na Tabela 1, quase todas as médias das variáveis quantitativas no ano de 2013 são próximas, com exceção da Pressão Arterial Sistólica (PAS) que apresenta uma diferença maior entre os dois grupos. Em 2015, as médias são semelhantes.

Destaca-se também que tanto o grupo controle como o grupo intervenção apresentaram um aumento de peso de aproximadamente cinco quilos entre os dois anos, o que se repetiu para outras variáveis como a altura que aumentou aproximadamente dez centímetros de um ano para o outro. Certamente esse aumento se deve ao fato da faixa etária estudada se encontrar em pleno processo de crescimento e desenvolvimento.

Tabela 1 - Média e desvio padrão das variáveis idade, peso, altura, IMC, PAS e PAD segundo os grupos controle e intervenção para 2013 e 2015.

Grupos		2013	2015
		Média ± DP n=103	Média ± DP n=103
Controle	Idade	7,2 ± 0,9	9,2 ± 1,1
	Peso	25,0 ± 6,8	30,4 ± 8,4
	Altura	123,8 ± 7,7	133,1 ± 8,7
	IMC	16,1 ± 2,8	16,9 ± 2,9
	PAS	104,5 ± 13,7	99,5 ± 11,7
	PAD	68,3 ± 12,1	62,1 ± 9,2
Intervenção		n=129	n=129
	Idade	6,8 ± 0,8	8,8 ± 0,9
	Peso	25,1 ± 5,2	30,5 ± 7,7
	Altura	122,0 ± 6,8	131,5 ± 14,0
	IMC	16,7 ± 2,5	17,2 ± 3,0
	PAS	110,7 ± 21,9	98,7 ± 17,3
	PAD	65,6 ± 19,3	60,5 ± 11,0

Fonte: A autora, 2018.

Ainda na Tabela 1 destaca-se que o maior desvio padrão apresentado é o da Pressão Arterial sistólica (PAS) considerando o valor de $\pm 21,9$, seguido da diastólica (PAD) com o valor de $\pm 19,3$ ambos do grupo intervenção no ano de 2013.

Na Tabela 2, nota-se que no ano de 2013 do grupo controle, a maior diferença entre os sexos foi no estado nutricional de sobrepeso, com 14,4% a mais para as meninas. Para o mesmo grupo no ano de 2015 a situação se inverte e os meninos superam as meninas na prevalência do estado nutricional sobrepeso com a diferença de 7,6%. A maior diferença entre as porcentagens do grupo controle de 2015 esteve com o eutrófico, com 16,3% a mais o sexo feminino.

Da mesma forma que o grupo controle, o grupo intervenção também apresentou a maior diferença entre os sexos em 2013 com o estado nutricional sobrepeso, com 13,4% a mais para as meninas. Ambos percentuais de sobrepeso diminuiram em 2015, porém as meninas ainda se mantiveram com o percentual maior, com 6,7% a mais que os meninos (conforme Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição de frequência relativa por sexo e estado nutricional e valor de p segundo os grupos controle e intervenção para os anos de 2013 e 2015.

Grupo	Magreza (%)		Eutrófico (%)		Sobrepeso (%)		Obesidade (%)		Valor de P*
Sexo	M	F	M	F	M	F	M	F	
Controle 2013	7,0	3,3	79,1	75,4	2,3	16,7	11,6	5,0	0,073
	0	1,6	67,4	83,6	20,9	13,3	11,3	1,7	0,076
Controle 2015	8,6	0	60,0	64,4	17,1	30,5	14,6	5,1	0,016
Intervenção 2013	2,9	1,7	74,3	72,9	8,6	15,3	14,3	10,2	0,602
Intervenção 2015									

Fonte: A autora, 2018.

*Qui-quadrado.

Destaca-se na Tabela 2 que o único grupo com diferença significativa entre os sexos dos grupos foi intervenção 2013 com valor de $p < 0,05$ ($p = 0,016$).

Com relação a obesidade, percebe-se que o sexo masculino manteve média maior com relação ao sexo feminino nos dois grupos durante os dois anos.

Na tabela 3 apresenta-se as distribuições com relação a Frequência de Refeição saudável, onde destaca-se que em 2013 no grupo controle as diferenças entre os sexos são menores. Já no ano de 2015 este mesmo grupo, apresentou uma mudança completa de distribuição dos percentuais nesta variável, a FRS uma teve 22,5% a mais para os meninos e a FRS duas ou mais teve 27,2% a mais para as meninas com diferença significativa ($p=0,014$).

O grupo de intervenção também não apresentou grandes diferenças entre os sexos em 2013. Já em 2015, a mudança de perfil alimentar também alterou, porém com diferenças menores do que o outro grupo e sem diferença significativa ($p=0,643$). O número de meninos que apresentava FRS nenhuma foi aproximadamente 9% maior do que das meninas. A FRS duas ou mais também, como no grupo intervenção, apresentou uma diferença maior entre as meninas com 13,3%.

Destaca-se na Tabela 3 que o único grupo com diferença significativa entre os sexos dos grupos foi o grupo controle 2015 com valor de $p=0,014$.

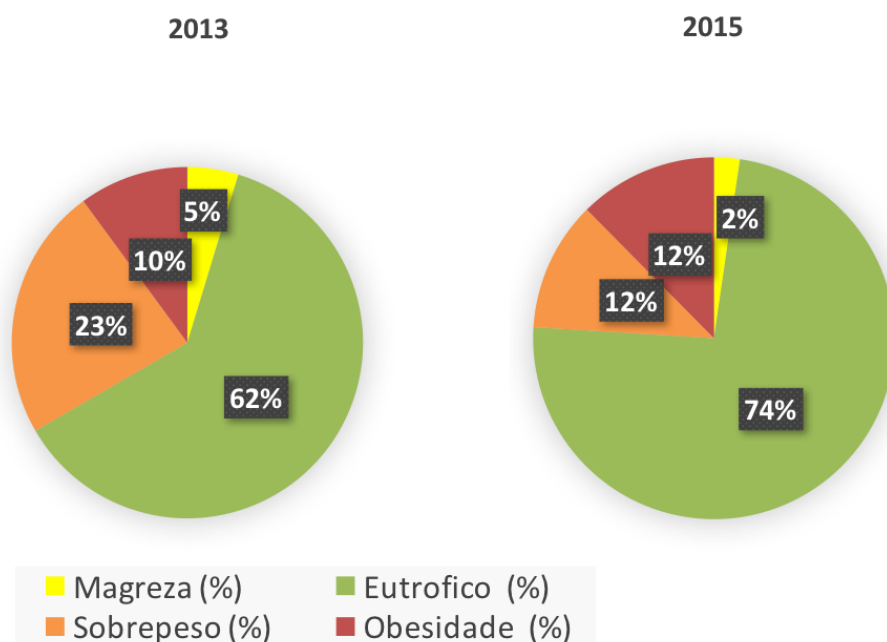
Tabela 3 - Distribuição de frequência relativa pela Frequência de Refeição Saudável e valor de P segundo os grupos controle e intervenção para os anos 2013 e 2015.

Grupo	Nenhuma (%)		Uma (%)		Duas ou mais (%)		Valor de P*
Sexo	M	F	M	F	M	F	
Controle 2013	41,9	39,3	23,3	26,2	34,9	34,4	0,937
Controle 2015	25,6	21,3	44,2	21,7	30,2	57,4	0,014
Intervenção 2013	31,4	30,5	38,6	32,2	30,0	37,3	0,643
Intervenção 2015	42,9	33,9	31,4	27,1	25,7	39,0	0,267

Fonte: A autora, 2018.

*Qui-quadrado.

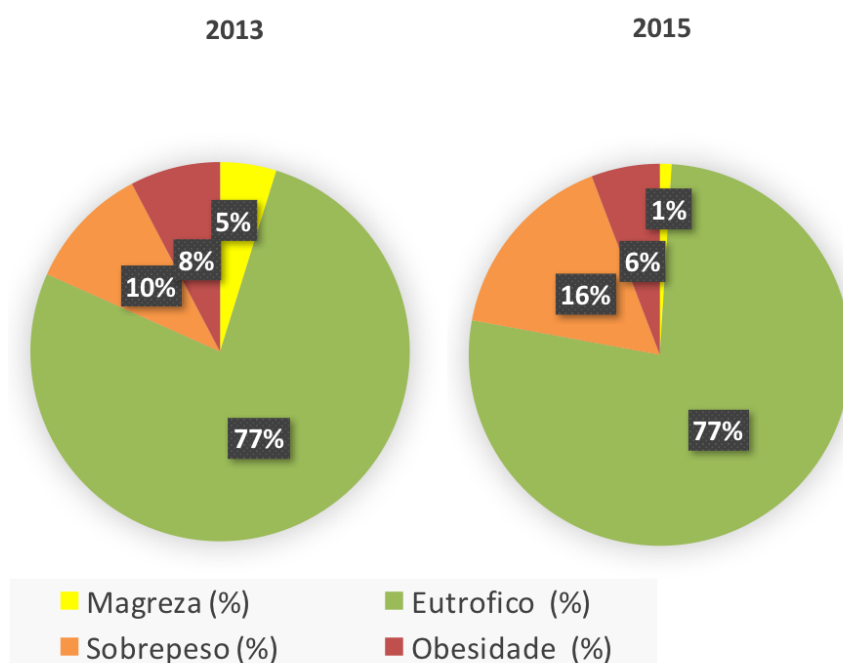
Figura 8 - Gráficos de distribuição relativa do Estado Nutricional do Grupo Intervenção 2013 e 2015.



Fonte: A autora, 2018.

Na figura 8 os gráficos 2013 e 2015, apresentam distribuição relativa do estado nutricional dos grupos intervenção. Destaca-se que o percentual de eutrófico e obesos apresentaram aumento de aproximadamente 12% e 2%. Já magreza e sobrepeso, diminuíram aproximadamente 3% e 11%. Embora não exista diferença estatística significativa entre as amostras dos grupos de intervenção ($p = 0,055$), pode-se inferir que houve uma tendência a que, com a intervenção, o percentual de eutróficos aumenta e o percentual de sobrepeso diminui.

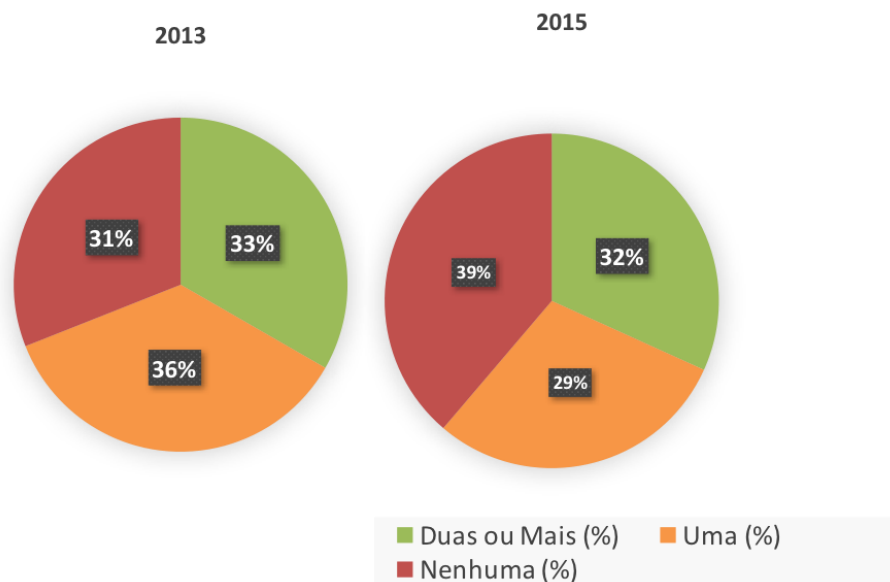
Figura 9 - Gráficos de distribuição relativa do Estado Nutricional do Grupo Controle 2013 e 2015.



Fonte: A autora, 2018.

Destaca-se na Figura 9 que o percentual de indivíduos eutrófico permaneceu constante. Os percentuais de magreza e obesidade diminuíram, 4% e 2% respectivamente. Já o percentual de indivíduos com sobrepeso apresentou com a maior diferença entre os dois anos deste grupo, aproximadamente 6% de aumento. Observou-se que não há diferença estatística significativa entre as amostras dos grupos controle ($p = 0,237$). Entretanto, pode-se inferir que houve uma tendência a que, sem a intervenção, o percentual de eutróficos se manteve enquanto os percentuais de magreza e sobrepeso aumentam.

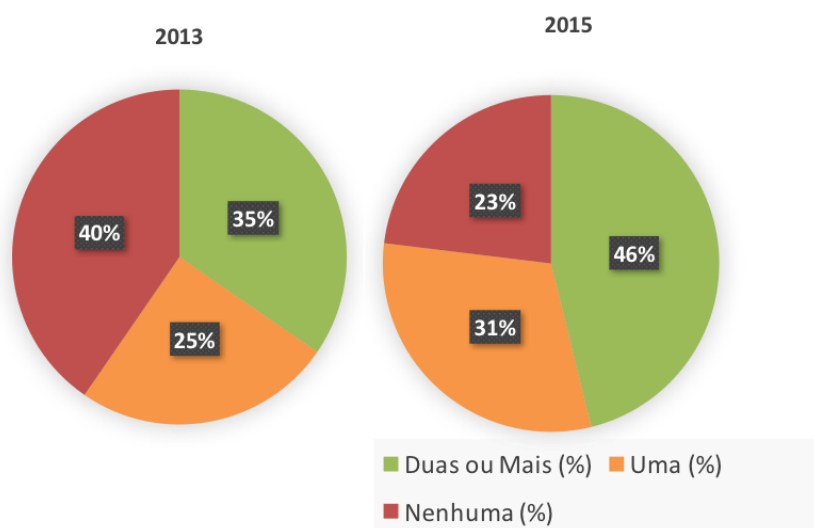
Figura 10 - Gráficos de distribuição relativa da FRS do Grupo Intervenção 2013 e 2015.



Fonte: A autora, 2018.

Na figura 10 os gráficos 2013 e 2015, apresentam distribuição relativa da FRS dos grupos intervenção. As FRS Uma e Duas ou mais apresentaram uma queda entre os anos, com 7% e 1% respectivamente. A FRS Nenhuma apresentou um aumento de aproximadamente 8%. Ao testar a diferença entre os anos do grupo intervenção, pode-se observar o valor de $p=0,383$, portanto não existe evidência que exista diferença significativa entre os percentuais do grupo intervenção com relação a FRS.

Figura 11 - Gráficos de distribuição relativa da FRS do Grupo Controle 2013 e 2015.



Fonte: A autora, 2018.

Os gráficos da Figura 11, apresentam distribuição relativa da FRS dos grupos controle entre os anos 2013 e 2015. As FRS Uma e Duas ou mais apresentaram uma elevação no percentual, de aproximadamente 6% e 11% respectivamente. A única FRS que apresentou queda no grupo controle foi a FRS Nenhuma de 17%. Ao testar a diferença entre os anos do grupo controle, pode-se observar o valor de $p=0,027$, logo pode-se considerar que existe evidência de diferença estatística entre os percentuais do grupo controle frente a FRS.

4.2 ASSOCIAÇÃO

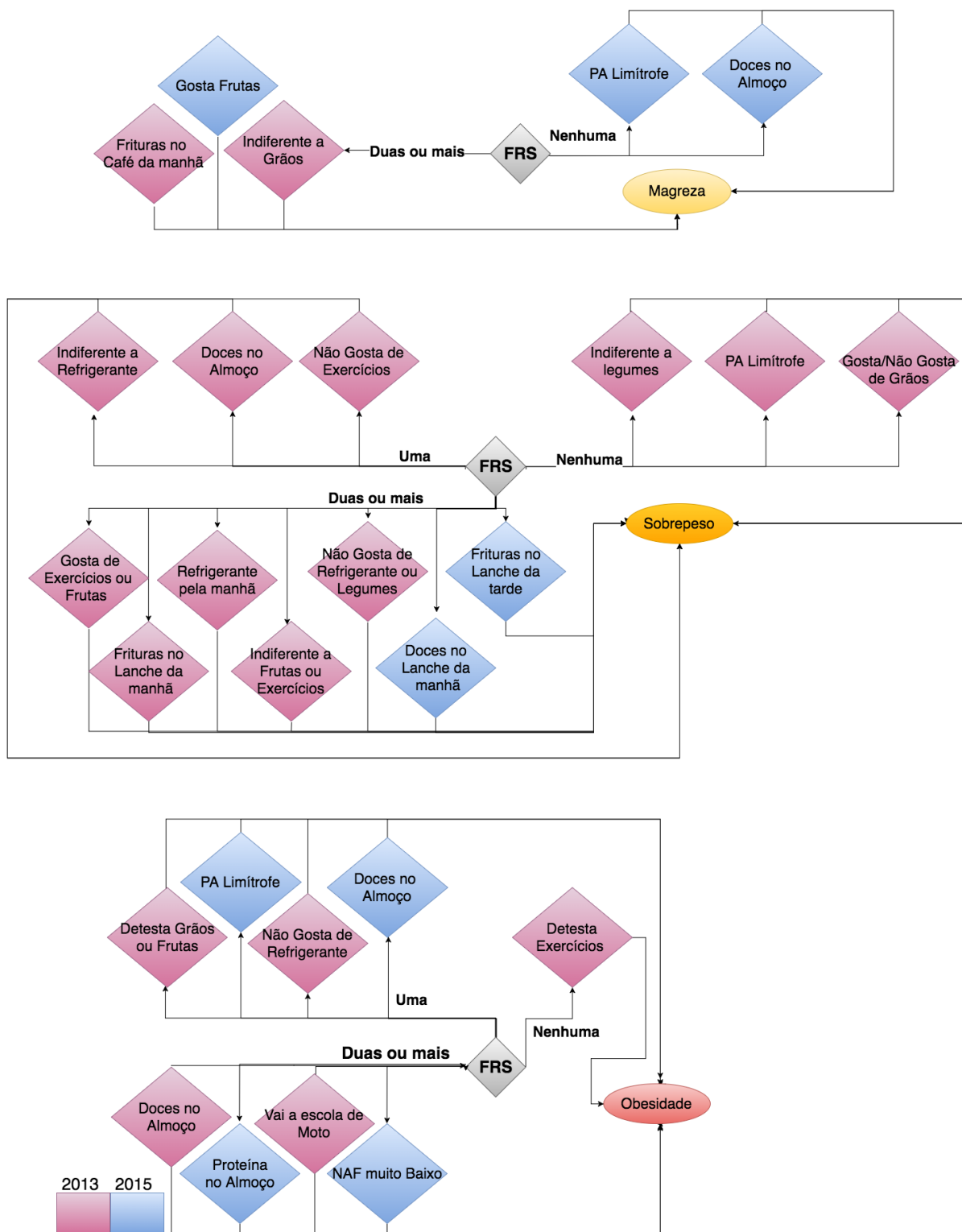
Esta seção de resultados da tarefa de associação, primeiramente destacam-se as regras descobertas pelo *Apriori* (AGRAWAL, 1994). pós-processadas pelo DRE (MILANI; CARVALHO, 2013) utilizando como variáveis dependentes o estado nutricional e a Frequência de Refeição Saudável (FRS).

Na figura 12, pode-se observar, no grupo intervenção, três conjuntos de variáveis associadas aos três estados nutricionais de risco: magreza, sobrepeso e obesidade. O consumo de Doces no almoço ou no lanche da manhã se manteve associado com os três estados nutricionais de risco nos dois anos. Não gostar ou ser indiferente a grãos também foi associado aos três estados nutricionais somente em 2013, não tendo nenhuma ocorrência em 2015. Mesmo ocorreu com as variáveis: consumo de refrigerante pela manhã e

não gostar de refrigerante, porém só apresentou associação com o estado nutricional de sobrepeso e obesidade.

Na figura 13 destaca-se que as variáveis referentes ao consumo de refrigerante, o fato de gostar de refrigerante, a falta de consumo de frutas e vegetais foram associados aos três estados nutricionais de risco. Diferentemente do grupo intervenção o consumo de doces não foi associado aos três estados nutricionais, somente a sobrepeso e obesidade.

Figura 12 -Representação gráfica das regras de Associação do Grupo Intervenção.



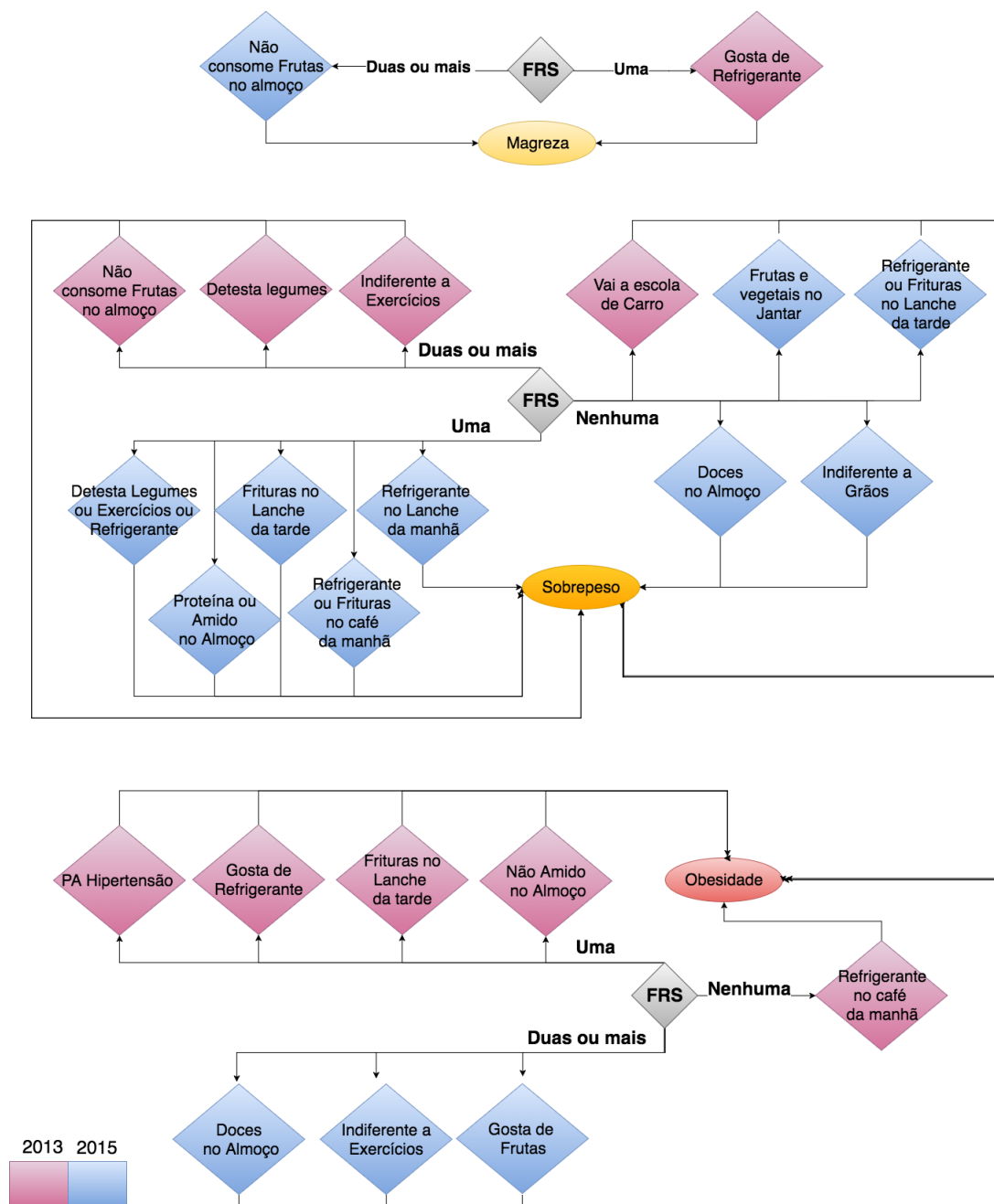
Fonte: A autora, 2018.

Legendas: FRS: Frequência de Refeição Saudável

NAF: Nível de Atividade Física

PA: Pressão arterial

Figura 13 - Representação gráfica das regras de Associação do Grupo Controle.



Fonte: A autora, 2018.

Legendas: FRS: Frequência de Refeição Saudável

4.3 CLASSIFICAÇÃO

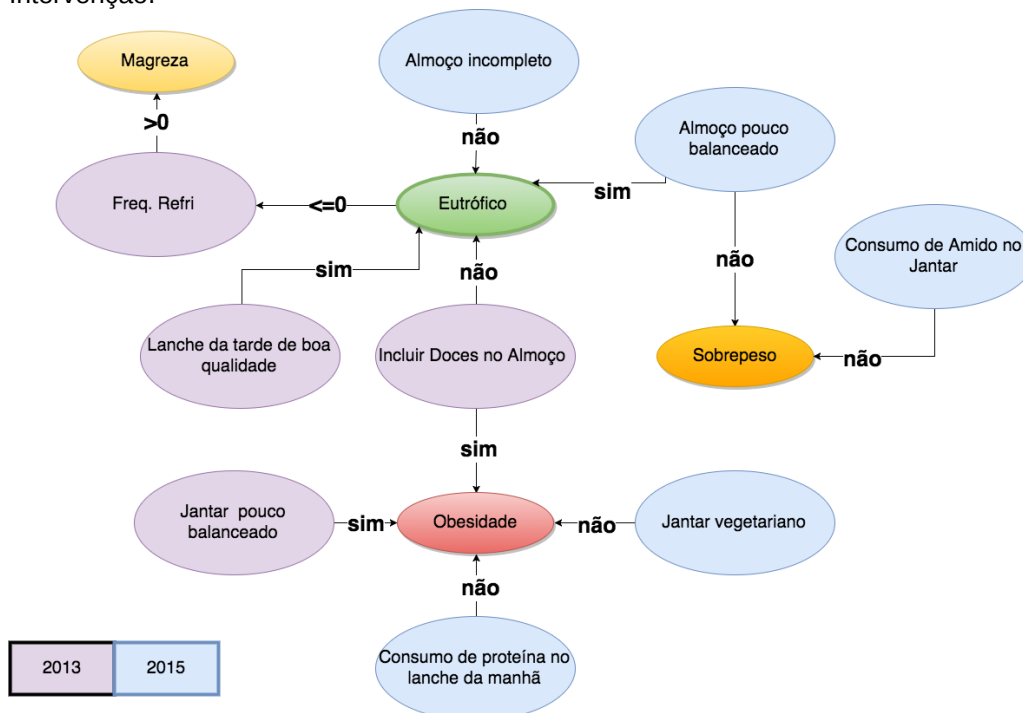
Esta seção de resultados da tarefa de classificação foi dividida em dois momentos, primeiramente destacam-se as árvores de decisão descobertas pelo C4.5 (QUINLAN, 1993) pós-processadas pelo NPP (TEIXEIRA; COLMANETTI; CARVALHO, 2015) utilizando como variável classe o estado nutricional. Posteriormente as árvores de decisão utilizando como variável classe a Frequência de Refeição Saudável (FRS).

4.3.1 Resultados variável classe: Estado nutricional

Considerando o processamento e o pós-processamento, têm-se quatro conjuntos de regras. Nas figuras 14 e 15 encontram-se os conjuntos de regras referentes à variável classe estado nutricional.

Importante salientar que todas as árvores originais e os quadros referentes aos conjuntos de regras pós-processadas os quais foram representados graficamente neste estudo, encontram-se nos apêndices.

Figura 14 - Representação gráfica das regras de Classificação (Estado Nutricional) do Grupo Intervenção.

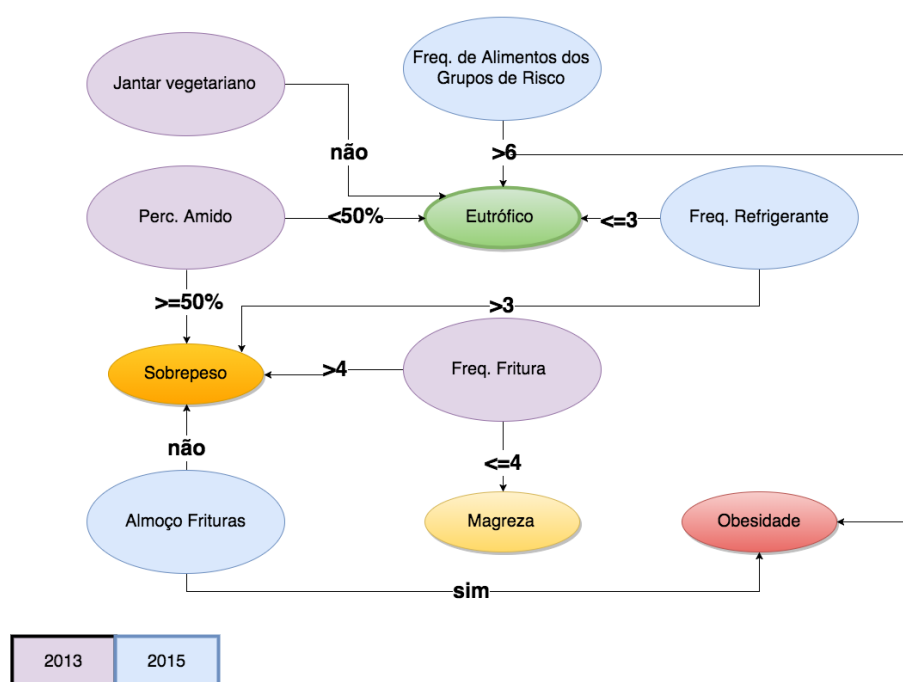


Fonte: a autora, 2018.

Importante evidenciar algumas variáveis são determinantes para a mudança do status do estado nutricional como: Frequência que a criança

consome refrigerante, se inclui doces no almoço ou se tem um almoço pouco balanceado (Figura 14). Em 2013 o estado nutricional mais fortemente relacionado com a frequência de consumo de refrigerante maior que zero é magreza, porém se a frequência menor ou igual a zero o estado altera para eutrófico. Também em 2013 o fato da criança incluir alimentos do grupo de Doces no almoço também foi determinante para alteração do estado nutricional, se o consumo for positivo o estado nutricional mais relacionado é Obesidade, caso foi negativo, altera para eutrófico. Já em 2015 a única variável que se mostrou determinante para alteração de estado nutricional foi o consumo de um almoço pouco balanceado, se sim o estado nutricional mais fortemente relacionado foi eutrófico, se não sobrepeso. Lembrando que a refeição pouco balanceada se refere ao consumo de alimentos do grupo de proteína e vegetais ou frutas, sem a inclusão de alimentos do grupo amido.

Figura 15 - Representação gráfica das regras de Classificação (Estado Nutricional) do Grupo Controle.



Fonte: a autora, 2018.

Em 2013 a Frequência de consumo de Frituras foi determinante para dois estados nutricionais, com o valor de corte de quatro. Se o consumo for maior do que quatro o estado nutricional era sobrepeso, já se consumo fosse menor ou igual a quatro, o estado nutricional altera para magreza. O percentual de consumo de amido também foi determinante para a mudança de estado

nutricional, onde se fosse maior ou igual a 50% levava a sobrepeso e se fosse menor a eutrófico.

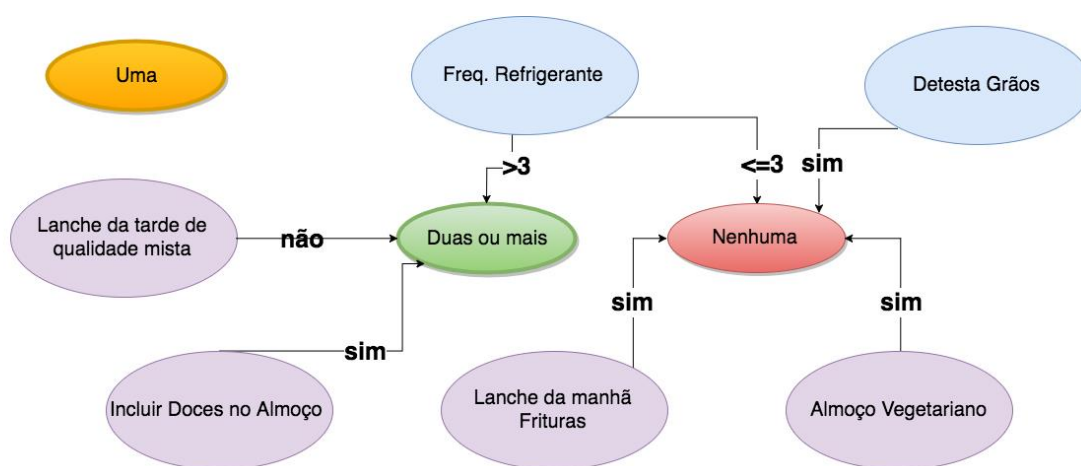
Diferentemente do grupo intervenção, o grupo controle apresentou mais variáveis decisivas para mudança de estado nutricional em 2015, nota-se que três variáveis são decisivas, sendo elas: Frequência de consumo de alimentos do grupo de risco (doces, refrigerantes e frituras), Frequência de consumo de refrigerante e Almoço frituras. Se a frequência de consumo de alimentos do grupo de risco fosse maior que seis o estado nutricional pode ser eutrófico ou obeso. Já se a frequência de consumo de refrigerante foi maior que três o estado nutricional mais fortemente relacionado foi sobrepeso, já se foi menor ou igual a três o estado altera para eutrófico. A inclusão de frituras no almoço foi determinante para a alteração de dois estados nutricionais de risco, se sim a obesidade e se não sobrepeso.

Diante de todas as regras anteriores, percebe-se que na maioria das vezes as variáveis determinantes para alteração do estado nutricional foram com relação a hábitos alimentares ou fato da criança consumir ou restringir determinado grupo alimentar.

4.3.2 Resultados variável classe: Frequência de Refeição saudável (FRS).

Considerando o processamento e o pós-processamento, têm-se quatro conjuntos de regras. Nas figuras 16 e 17 encontram-se os conjuntos de regras referentes à variável classe FRS para os anos 2013 (representado em roxo) e 2015 (representado em azul).

Figura 16 - Representação gráfica das regras de Classificação (FRS) do Grupo Intervenção.



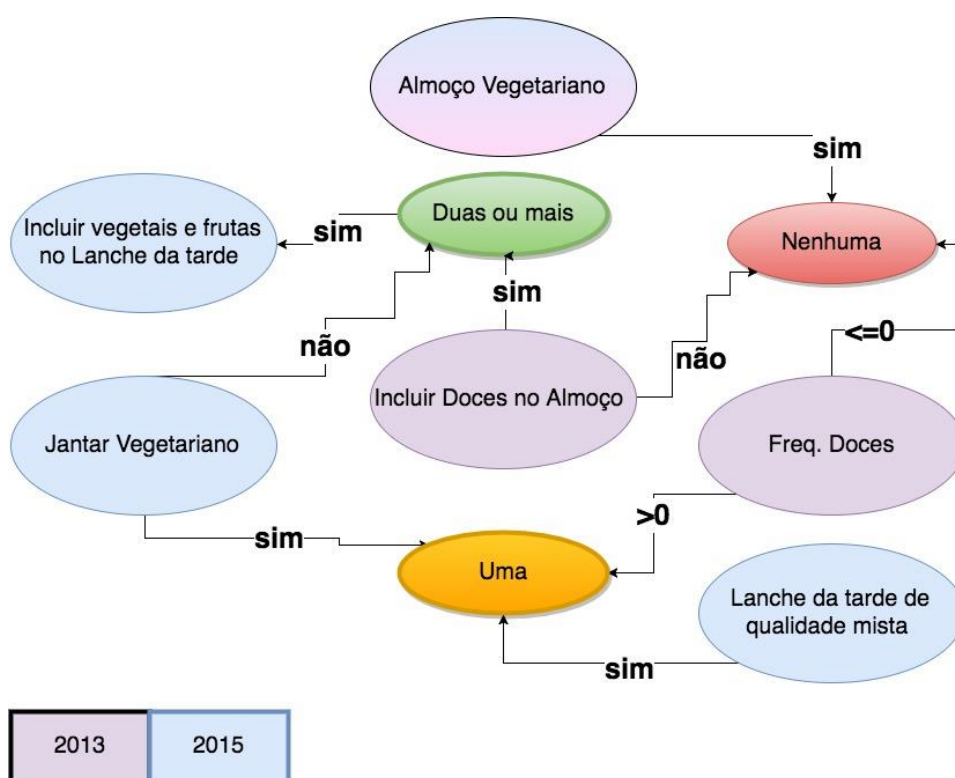
2013	2015
------	------

Fonte: a Autora, 2018.

Na figura 16 pode-se observar que nenhuma variável foi fortemente relacionada com a FRS uma, isso se deve ao fato da baixa ocorrência de crianças que se alimentaram somente uma vez com refeições saudáveis no grupo intervenção.

Outro fato importante de ser evidenciado é que somente a variável Frequência de consumo de Refrigerante foi determinante para a alteração da variável predita, neste caso FRS. Se a frequência for menor ou igual a três, a FRS mais fortemente relacionada foi nenhuma, já se a frequência fosse maior que três, a FRS altera para duas ou mais refeições saudáveis.

Figura 17 - Representação gráfica das regras de Classificação (FRS) do Grupo Controle.



Fonte: A autora, 2018.

Somente na figura 17 observa-se a almoço vegetariano como a única variável que foi fortemente relacionada com a variável predita nos dois anos do estudo. Se a criança do grupo controle consome almoço vegetariano, tanto em 2013 como em 2015 está fortemente relacionada com nenhuma FRS.

Em 2013 as variáveis ingestão de doces no almoço e Frequência do consumo de doces, foram determinantes para a alteração da FRS. O fato da criança se incluir alimentos do grupo de doces no almoço estava fortemente relacionado com FRS Duas ou mais, caso a criança não tenha consumido a classe predita se altera para nenhuma refeição saudável.

Em 2015 a única variável que explica a mudança de status da FRS é Jantar vegetariano. Se a criança não teve jantar vegetariano a FRS mais fortemente relacionada é duas ou mais refeições saudáveis, se sim é uma.

5 DISCUSSÃO

No grupo de intervenção foi verificada uma forte tendência ($p < 0.055$) a redução da prevalência de indivíduos com magreza e sobrepeso, bem como o aumento de indivíduos eutróficos, porém também pode ser observado o pequeno aumento de 2% do percentual de obesidade. Já no grupo controle, foi constatado a redução da prevalência de magreza e obesidade, aumento de sobrepeso e a manutenção da prevalência de indivíduos eutróficos. O que evidencia que mesmo sem diferença significativa a intervenção proposta em Campina Grande do Sul, ocasionou resultados positivos frente ao estado nutricional eutrófico ($\uparrow 12\%$) e sobrepeso ($\downarrow 11\%$) e negativos frente a obesidade ($\uparrow 2\%$).

Na revisão sistemática de Brown e Summerbell (2009), com o objetivo de determinar a eficácia das intervenções escolares que se concentram na mudança da ingestão alimentar e dos níveis de atividade física (intervenções comportamentais) para prevenir a obesidade infantil, os autores observaram que das 20 publicações incluídas na revisão, em apenas nove estudos foram verificados efeitos positivos da intervenção sobre o Estado nutricional. Os autores evidenciam a diferença de respostas à intervenção entre os sexos e destacaram a necessidade de ações combinadas (alimentação e atividade física) para a prevenção da obesidade em longo prazo.

Os resultados do presente estudo trazem que, de certa forma, a intervenção foi efetiva para ambos os sexos, porém os meninos obtiveram um aumento maior na prevalência de eutrofia (14,3%). Já as meninas apresentaram uma queda no percentual de sobrepeso (15,2%) em comparação aos meninos do mesmo grupo. Bianchini et al., (2016) realizaram um estudo somente com o objetivo de verificar as diferenças entre as respostas de meninos e meninas paulistas a um programa multiprofissional de tratamento da obesidade sobre a aptidão física relacionada à saúde. Os resultados dos autores corroboraram com os achados da presente pesquisa, onde após a intervenção ambos os sexos apresentaram melhoras nas variáveis: IMC, circunferência de cintura e quadril, massa gorda, massa magra, flexibilidade, força/resistência abdominal e aptidão cardiorrespiratória, porém com resultados mais expressivos para as meninas. Vale salientar que a base de dados

estudada não contemplava variáveis antropométricas como circunferência de cintura e quadril, percentual de massa gorda ou percentual de massa magra.

Ainda no contexto nacional a intervenção chamada TriAtiva de Friedrich et al, (2015) com 600 estudantes de seis escolas públicas de Porto Alegre, Rio Grande do Sul também obteve redução do estado nutricional sobrepeso, corroborando com os achados da presente pesquisa. O objetivo dos pesquisadores era avaliar os efeitos de um programa de intervenção comportamental que envolvia a educação nutricional e atividade física na prevenção e controle da obesidade.

No cenário internacional um estudo de coorte dos ingleses Chomitz et al, (2010) com 1856 crianças onde avaliaram a intervenção caracterizada como pesquisa participativa de base comunitária. A equipe desenvolveu e implementou Healthy Living Cambridge Kids (HLCK), uma intervenção multicomponente alvejando a comunidade, escola, família e crianças. Após três anos do início do projeto foram observadas melhorias modestas nos escores de aptidão física e diminuição da proporção de obesidade entre as crianças da linha de base para acompanhamento. Fato que não aconteceu na intervenção analisada deste estudo, onde o número de obesos aumentou após um ano de intervenção. Porém é importante salientar que o fato da obesidade ter este apresentado este aumento de 2% é menos importante que a queda de 11% no grupo de sobrepeso.

Vale salientar que intervenções de base comunitária, como dos ingleses Chomitz et al, (2010), tendem a ter resultados mais duradouros e expressivos, justamente por se tratar de propostas que visam a mudança de comportamento de toda a comunidade (família, funcionários da escola e crianças). Além de que, tais intervenções comunitárias tem a característica de trabalhar com mais de uma abordagem, por exemplo, utilizando primeiramente a informativa e posteriormente ambientais e políticas sempre com o foco comportamental.

Conforme resultados (Figura 8) deste estudo, observa-se uma mudança de comportamento frente ao estado nutricional nos dois anos do grupo intervenção. Em 2013 as variáveis determinantes para a criança ser eutrófica foram: ter a frequência de consumo de Refrigerante menor ou igual a zero, não consumir doces no almoço e ter um lanche da tarde de boa qualidade. Já em

2015 o fato não ter almoço incompleto nem pouco balanceado esteve fortemente relacionado ao eutrófico (Figura 14).

No presente estudo as variáveis associadas ao estado nutricional de sobrepeso no grupo intervenção 2015 foram: consumo de amido no jantar e ter almoço pouco balanceado. Para o grupo controle as variáveis associadas ao estado nutricional de sobrepeso foram: ter a frequência de consumo de alimentos do grupo Frituras maior do que quatro vezes por dia, ter a frequência de consumo de Refrigerantes maior do que três vezes por dia, ter o percentual de consumo de amido maior que 50% (Figura 15).

No estudo dos paulistas com 162 crianças matriculadas no ensino fundamental I de uma escola pública da cidade de São Paulo, com o objetivo de analisar os fatores de risco associados à obesidade e sobrepeso em crianças de ambos os sexos em idade escolar. 38,2% das crianças estavam com sobrepeso e obesidade, os fatores de risco associados relevantes foram: o consumo de refrigerantes e a falta de prática de atividade física (LOPES, PRADO; COLOMBO 2010).

Ariza et al. (2004), em estudo transversal conduzido com 250 crianças americanas de origem mexicana, em idade pré-escolar residentes em áreas urbanas de Chicago, detectaram prevalência de sobrepeso da ordem de 23%. Entre os fatores de risco incluídos no estudo, os autores identificaram que assistir à TV por mais que 3 horas por semana e consumir diariamente refrigerantes foram considerados importantes preditores para o sobrepeso. No presente estudo não temos variáveis que possibilitem verificar horas de comportamentos sedentários, como os autores mexicanos analisaram horas assistindo a televisão, portanto não podemos fazer comparação com relação a esta variável.

O consumo de refrigerantes e frituras foi identificado como fatores associados à obesidade corroborando com os resultados do estudo de 460 escolares de 7 a 12 anos de Porto Alegre (DE JESUS AZEVEDO et al, 2017).

Já no estudo 171 crianças e adolescentes com sobrepeso e/ou obesidade entre 2 e 18 anos de Guarapuava (HONICKY et al, 2017) verificou-se baixo consumo de frutas e verduras e alto consumo de industrializados como alimentos relacionados a excesso de peso. Porém não houve diferença significativa na melhora do estado nutricional das crianças e adolescentes, mas

houve redução da ingestão calórica diária após seis meses. Vale ressaltar que este estudo analisou uma intervenção nutricional de seis meses com cálculo de ingestão calórica diária pré e pós intervenção.

No grupo intervenção 2013, os fatores associados a obesidade foram consumir doces no almoço e jantar pouco balanceado. Em 2015, não consumir proteína no lanche da manhã e não ter jantar vegetariano. Importante ressaltar que esta intervenção analisada teve um (aproximadamente de 2%) aumento no percentual de escolares obesos, sendo de suma importância descobrir quais variáveis podem estar relacionados com este estado nutricional.

O estudo de base domiciliar com 357 famílias (mãe e crianças 3-10 anos) de 36 setores censitários de Santos, São Paulo teve como objetivo a busca dos fatores associados ao acúmulo de gordura abdominal em crianças (MELZER et al., 2015). Dentre os achados do estudo paulista destaca-se o consumo de proteína elevado associado com acúmulo de gordura abdominal.

Em um estudo transversal, Fagundes et al, (2008) selecionaram de maneira randomizada 218 crianças, com idade entre seis e 14 anos de três escolas de ensino fundamental de Parelheiros, São Paulo, com o objetivo de estimar a prevalência de obesidade e sobrepeso. A prevalência de obesos e de portadores de sobrepeso foi respectivamente 14,7% e 16,5%. Entre os alunos com excesso de peso, o baixo consumo de frutas, de verduras e legumes e o alto consumo de doces foram associados ao acúmulo de gordura.

Em um estudo de Chen et al. (2015), os autores analisaram uma intervenção comportamental de base familiar com 107 pais e filhos de Taiwan na China (com 55 do grupo controle e 52 do grupo de intervenção) identificaram comportamentos como: a ingestão de alimentos com alto teor calórico (refrigerantes, doces e frituras) e condutas relacionados tempo de tela e restrições ao consumo infantil de alimentos (frutas e vegetais) como importante preditores de excesso de peso.

Importante salientar que a intervenção analisada neste estudo foi de base escolar, com foco a população infantil, inviabilizando nossa análise dos efeitos que pode influenciar nos hábitos da família.

6 CONCLUSÃO

Os achados da presente pesquisa possibilitaram a identificação das variáveis relacionadas ao estado nutricional de escolares, nos momentos pré e pós intervenção indicando seus efeitos de promoção à saúde na escola, por meio da atividade física e alimentação saudável. Os resultados deste estudo também evidenciam a presença de sobrepeso e obesidade entre as crianças estudadas, confirmando a tendência mundial de mudança no perfil nutricional da população em geral.

Para a tarefa de classificação as variáveis mais fortemente relacionadas com o estado nutricional do grupo intervenção em 2013 foram: consumo de refrigerante, consumo de doces no almoço e jantar pouco balanceado. Em 2015 as variáveis relacionadas foram: almoço pouco balanceado ou incompleto, consumo de proteína no lanche da manhã, consumo de amido no jantar ou jantar vegetariano. Vale destacar que o grupo de intervenção obteve aumento no número de eutróficos e queda no número de crianças com sobrepeso após um ano do projeto.

Já o grupo controle manteve o percentual de eutróficos, diminuiu obesidade porem apresentou aumento na magreza e sobrepeso. As variáveis fortemente relacionadas com o estado nutricional em 2013 foram: consumo de amido, jantar vegetariano e o consumo de fritura. Já em 2015 o consumo de frituras no almoço e o consumo de refrigerante foram as variáveis relacionadas.

Na classificação as variáveis mais fortemente relacionadas com a variável foco FRS do grupo intervenção em 2013 foram: lanche da tarde de qualidade mista, o consumo de doces no almoço, frituras no café da manhã e almoço vegetariano. Em 2015 as variáveis descobertas com forte relação a FRS foram: o consumo de refrigerante e detestar grãos.

Ressalta-se que a FRS do grupo controle teve um melhor resultado com relação ao grupo intervenção, apresentando o aumento das crianças que se alimentavam duas ou mais vezes por dia com refeições saudáveis e a queda das crianças que não tinha nenhuma refeição estruturada. Portanto, é de fundamental importância entender quais as variáveis mais fortemente relacionadas com a FRS neste grupo. Em 2013 as variáveis mais fortemente

relacionadas a FRS foram, o consumo de doces no almoço, a frequência do consumo de doces e almoço vegetariano. Em 2015 as variáveis foram: jantar ou almoço vegetariano, incluir vegetais e frutas ou ter lanche da tarde de qualidade mista.

Para a tarefa de associação as principais variáveis associadas com o estado nutricional e a FRS do grupo intervenção em 2013 foram: consumo de frituras pela manhã, inclusão de doces no almoço, consumo de refrigerante pela manhã. Em 2015 as variáveis relacionadas foram: consumo de doces no almoço ou no lanche da manhã, o consumo de frituras no lanche da tarde ou proteína no almoço.

Ainda na tarefa de associação as principais variáveis associadas com o estado nutricional e a FRS do grupo controle e 2013 foram: não consome frutas ou amido no almoço, consome frituras no lanche da tarde. Já em 2015 foram: consumo de refrigerante pela manhã, doces, proteína ou amido no almoço, frituras no café da manhã ou no lanche da tarde e por fim o consumo de frutas no almoço.

Diante de todos os resultados apresentados pode-se concluir que na maioria das vezes as variáveis determinantes para alteração do estado nutricional foram variáveis com relação a hábitos alimentares como: o fato da criança consumir em excesso ou restringir determinado grupo alimentar.

À aplicação de técnicas de Mineração de dados em ambiente de educação escolar que desenvolve atividades de Educação em Saúde, com a finalidade de extrair conhecimento e informação, podem facilitar o entendimento destas variáveis, que proporcionam a modificação no estado nutricional da população infantil, apoiando a elaboração de medidas que reduzam a prevalência de obesos. O objetivo da presente pesquisa foi alcançado frente a análise do impacto da intervenção de Atividade Física, com foco nos hábitos alimentares de escolares, a partir do KDD e bioestatística.

Importante evidenciar que estudos com o objetivo de analisar as variáveis associadas a problemas de saúde pública, neste caso a obesidade infantil, são de fundamental importância para as o delineamento de futuras políticas públicas. Com os achados do presente estudo pode-se perceber que a má alimentação infantil sendo o excesso de produtos industrializados como refrigerantes, doces e frituras e a falta de alimentos saudáveis como verduras e

frutas são fundamentais para o estabelecimento de um estado nutricional de risco.

Entre as limitações, destaca-se a falta de variáveis relacionadas a comportamentos sedentários, como por exemplo tempo de tela e horas de sono. Tais desempenhos poderiam estar relacionados ao estado nutricional de risco. Recomenda-se para trabalhos futuros a incorporação de variáveis coletadas com a família, nos dois períodos pré e pós intervenção. Para possibilitar uma análise a fim de descobrir até que ponto uma intervenção de base escolar pode influenciar nos hábitos da família.

REFERÊNCIAS

AGRAWAL, Rakesh.; Imielinski, Tomasz.; Swami, Arun. Database mining: a performance perspective. **IEEE Trans. Knowl. Data Eng.**, v. 5, n. 6, p. 914-925, 1993.

AGRAWAL Rakesh; SRIKANT Ramakrishnan. Fast algorithms for mining association rules. In: **Proc. 20th int. conf. very large data bases, VLDB**. 1994. p. 487-499.

AHMAD, Qazi Iqbal, CHAROO Bashir Ahmad, and SHEIKH Mushtaq Ahmad. "Childhood Obesity." **Indian Journal of Endocrinology and Metabolism** 14.1 (2010): 19–25.

AMIR, H. P. et. al. A percepção das mães sobre a obesidade em escolares: uma pesquisa e o impacto de uma intervenção educativa. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro. v.87 n.2. mar.-abr. 2011.

Ariza, A. J., CHEN, E. H., BINNS, H. J., & CHRISTOFFEL, K. K. (2004). Risk factors for overweight in five-to six-year-old Hispanic-American children: a pilot study. **Journal of Urban Health**, 81(1), 150-161.

BAUMAN, Adrian; CRAIG, Cora L. The place of physical activity in the WHO Global Strategy on Diet and Physical Activity. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 2, n. 1, p. 10, 2005.

BANDURA, Albert. Health promotion from the perspective of social cognitive theory. **Psychology and health**, v. 13, n. 4, p. 623-649, 1998.

BARROS Mauro VG, ASSIS Maria Alice A, PIRES Mário C, GROSSEMAN Suely, VASCONCELOS Francisco de Assis G, LUNA Maria Elizabeth Peixoto, et al. Validity of physical activity and food consumption questionnaire for children aged seven to ten years old. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**. 2007: 437-48.

BIANCHINI, J. A. A., DA SILVA, D. F., LOPERA, C. A., ANTONINI, V. D. S., & JUNIOR, N. N. (2016). Intervenção multiprofissional melhora a aptidão física relacionada à saúde de adolescentes com maior efeito sobre as meninas em comparação aos meninos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, 30(4), 1051-1059.

BRASIL. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. In: Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.

BRASIL. Portaria Interministerial n. 1010 de 8 de maio de 2006. Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Brasília (DF): Diário Oficial da União, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Experiências estaduais e municipais de regulamentação da comercialização de alimentos em escolas no Brasil: identificação e sistematização do processo de construção e dispositivos legais adotados. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN na assistência à saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. (Série B. Textos Básicos de Saúde)

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. Avaliação de tecnologias em saúde: ferramentas para a gestão do SUS / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009a.

BRASIL - Presidência da República. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Brasília: Diário Oficial da União, 2009b

BRASIL - Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2009. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO ORÇAMENTO E GESTÃO. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE 2009c.

BRASIL - Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Despesas, Rendimentos e Condições de Vida. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE 2010.

BRASIL - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo Demográfico 2010b. Brasília: IBGE, Acesso em 20 de setembro de 2017, de <http://censo2010.ibge.gov.br/resultados>.

BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. Orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: norma técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional-SISVAN. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Básica. – 1. ed., 1. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRISS, Peter A; ZAZA, Stephanie; PAPPAIOANOU, Marguerite; FIELDING, Jonathan; AGUERO, Linda Wright-De; TRUMAN, Benedict. Developing an evidence-based Guide to Community Preventive Services methods. **American journal of preventive medicine**, v. 18, n. 1, p. 35-43, 2000.

BROWN, Tamara; SUMMERBELL, Carolyn. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. **Obesity reviews**, v. 10, n. 1, p. 110-141, 2009.

BUENO, Camilo Antônio Monteiro. **Dissertação**: Análise de dados sobre crianças com excesso de peso com auxílio de recursos computacionais. 2015.

CAMARGO, A. T., BORGES, C. R., KÖHLER, M. L. K., de LIMA LEITE, M., FERNANDES, A. B., & KANUNFRE, C. C. (2008). Influência da televisão na prevalência de obesidade infantil em Ponta Grossa, Paraná. **Ciência, Cuidado e Saúde**, 6(3), 305-311.

CARVALHO, Ana Maria Pimenta; CATANEO, Caroline; GALINDO, Elizângela Careta; MALFARA, Carolina Tomain. Autoconceito e imagem corporal em crianças obesas. **Paidéia**, v. 15, n. 30, p. 131-139, 2005.

CARVALHO, Deborah Ribeiro; MOSER, Auristela Duarte; SILVA, Verônica Andrade; DALAGASSA, Marcelo Rosano. Mineração de dados aplicados à fisioterapia. **Revista Fisioterapia do Movimento**. 2012;25(3):595-605.

CARVALHO, Deborah Ribeiro; MILANI, Cristian Simioni. Pós-Processamento em KDD. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. Páginas 151-162, 2013.

CARVALHO, Deborah Ribeiro; ESCOBAR, Leandro Fabian Almeida; TSUNODA, Denise. Pontos de Atenção para o Uso da Mineração de dados da Saúde. **Informação & Informação**, v. 19, n. 1, p. 249-272, 2014.

CHOMITZ, Virginia R. et al. Healthy Living Cambridge Kids: a community-based participatory effort to promote healthy weight and fitness. **Obesity**, v. 18, n. S1, 2010.

CORSO, Arlete Catarina Tittoni; CALDEIRA, Gilberto Veras; FIATES; Giovana Medeiros Rataichesk, SCHMITZ; Bethsáida de Abreu Soares; RICARDO; Gabriela Dalsasso, VASCONCELOS; Francisco de Assis Guedes. Fatores comportamentais associados ao sobrepeso e à obesidade em escolares do Estado de Santa Catarina. **Rev Bras Estud Popul**, v. 29, n. 1, p. 117-31, 2012.

COSTA, Filipe Ferreira. **Dissertação**: Hábitos alimentares e de atividade física de escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. 2010.

COSTA, Roberto Fernandes; CINTRA, Isa Pádua; FISBERG, Mauro. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da cidade de Santos, SP. **Arq. Brasileiros de Endocrinologia Metabólica**. 2006; 50(1).

DAUENHAUER, Brian; KEATING, Xiaofen; LAMBDIN, Dolly. Effects of a three-tiered intervention model on physical activity and fitness levels of elementary

school children. **The journal of primary prevention**, v. 37, n. 4, p. 313-327, 2016.

DE AMO, Sandra. Técnicas de Mineração de dados. **Jornada de Atualização em Informática**, 2004.

DE JESUS AZEVEDO, Adrielle; BONFIM, Denise Cabral; MIRAGLIA, Fernanda. Avaliação de fatores predisponentes de obesidade, obesidade abdominal e excesso de gordura corporal em escolares de 7 a 12 anos duas escolas do sul do Brasil. **SEFIC 2017**, 2017.

DOBBINS M, HUSSON H, DECORBY K, LAROCCHA RL. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18 (Review). **Cochrane Database Syst Rev** 2013;2:1-260.

EATHER, Narelle; MORGAN, Philip J.; LUBANS, David R. Improving the fitness and physical activity levels of primary school children: Results of the Fit-4-Fun group randomized controlled trial. **Preventive medicine**, v. 56, n. 1, p. 12-19, 2013.

FAGUNDES Anna Luiza, RIBEIRO Denise Carpigiani, NASPITZ Laura, GARBELINI Luciana B, VIEIRA Julia Ketter P, SILVA Adriana Paulino, et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da região de Parelheiros do município de São Paulo. **Revista Paulista de Pediatria**. 2008; 26(3): 212-7.

FAIRCLOUGH SJ, HACKETT AF, DAVIES IG, GOBBI R, MACKINTOSH KA, WARBURTON GL, STRATTON G, VAN SLUIJS EM, BODDY LM. Promoting healthy weight in primary school children through physical activity and nutrition education: a pragmatic evaluation of the CHANGE! randomized intervention study. **BMC Public Health**. 2013;13:626.

FAYYAD, Usama; PIATETSKY-SHAPIRO, Gregory; SMYTH, Padhraic. From data mining to knowledge discovery in databases. **AI magazine**, v. 17, n. 3, p. 37, 1996.

FERRARI, Gerson Luis de Moraes; ARAUJO, Timoteo Leandro; OLIVEIRA, Luis Carlos; MASTUTO, Victor; FISBERG, Mauro. Associação entre equipamentos eletrônicos no quarto com tempo sedentário, atividade física e índice de massa corporal de crianças. **Jornal de Pediatria**, p. 574-582, 2015.

FRIEDRICH, R. R., CAETANO, L. C., SCHIFFNER, M. D., WAGNER, M. B., & SCHUCH, I. Design, randomization and methodology of the TriAtiva Program to reduce obesity in school children in Southern Brazil. **BMC Public Health**, Porto Alegre – Brasil, v.15, n.363, p.1-8, 2015.

GABRIEL, C. G., RICARDO, G. D., OSTERMANN, R. M., CORSO, A. C. T., ASSIS, M. A. A. D., Di Pietro, P. F., & Vasconcelos, F. D. A. G. D. (2012). Regulamentação da comercialização de alimentos no ambiente escolar: análise

dos dispositivos legais brasileiros que buscam a alimentação saudável. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 71, n. 1, p. 11-20, 2012.

GALLAHUE, David L.; OZMUN, John C.; GOODWAY, Jackie D. Compreendendo o desenvolvimento motor:- bebês, crianças, adolescentes e adultos. AMGH Editora, 2013.

GALVAO, Noemi Dreyer e MARIN, Heimar de Fátima. Técnica de Mineração de dados: uma revisão da literatura. **Acta paul. enferm.** [online]. 2009, vol.22, n.5, pp.686-690. ISSN 1982-0194. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002009000500014>.

GAYA, Adroaldo; SILVA, Gustavo. PROESP-BR: Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação. **Porto Alegre (RS)**, 2007.

GARCIA, Ederson; VIEIRA, Marina Teresa Pires. Mineração de dados Usando Regras De Associação Multi-Relacional Quantitativ. **5º Congresso de Pós-Graduação UNIMEP** 2007.

GLANZ, Karen; BISHOP, Donald B. The role of behavioral science theory in development and implementation of public health interventions. **Annual review of public health**, v. 31, p. 399-418, 2010.

HALL, Mark; FRANK, Eibe; HOLMES, Geoffrey; REUTEMANN, Bernhard Pfahringer Peter and WITTEN Ian. The WEKA data mining software: An update. **SIGKDD Explorations**, 11(1):10–18, 2009.

HAN, Joan C; LAWLOR, Debbie A; KIMM, Sue YS. Childhood obesity. **The Lancet**, v. 375, n. 9727, p. 1737-1748, 2010.

HOEHNER, Christine M; SOARES, Jesus; PEREZ, Diana Parra; RIBEIRO, Isabela C; JOSHU Corine E; PRATT, Michael; et al. Physical activity interventions in Latin America: a systematic review. **American journal of preventive medicine**, v. 34, n. 3, p. 224-233. e4, 2008.

HÖNER O., DEMETRIOU Y. Physical activity interventions in the school setting: A systematic review. **Psychology of Sport and Exercise**. 2012;(2):186–196.
HONICKY, Michele; KUHLE, Adriana Masiero; DE FREITAS MELHEM, Angélica Rocha. Intervenção nutricional em crianças e adolescentes com excesso de peso. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 11, n. 66, p. 486-495, 2017.

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

JAIME Patricia, LOCK Karen. Do school based food and nutrition policies improve diet and reduce obesity? **Preventive Medicine** 2009; 48:45-53

JANSEN, Wilma et al. Effectiveness of a primary school-based intervention to reduce overweight. **Pediatric Obesity**, v. 6, n. 2Part2, 2011.

JANSSEN, M., TWISK, J. W., TOUSSAINT, H. M., VAN MECHELEN, W., & VERHAGEN, E. A. (2013). Effectiveness of the PLAYgrounds programme on PA levels during recess in 6-year-old to 12-year-old children. *Br J Sports Med*, bjsports-2012.

JOHNSTON, Craig A. et al. Corrigendum: Effects of a School-Based Weight Maintenance Program for Mexican-American Children: Results at 2 Years. *Obesity*, v. 18, n. 3, 2010.

KAIN, J., CONCHA, F., MORENO, L., & LEYTON, B. School-based obesity prevention intervention in Chilean children: effective in controlling, but not reducing obesity. *Journal of Obesity*, Santiago – Chile, v.2014, id.618293, 2014.

KLAKK, Heidi et al. Effect of four additional physical education lessons on body composition in children aged 8–13 years—a prospective study during two school years. *BMC pediatrics*, v. 13, n. 1, p. 170, 2013.

LEITE, Cicília Raquel Maia. **Dissertação**: DATA MINING “Mineração de dados e suas Descobertas”. Mossoró-RN: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. 2002.

LENNERNAS Maria, ANDERSSON I. Food-based classification of eating episodes (FBCE). *Appetite*. 1999;32:53-65.

LOBO, Adriana Soares. **Dissertação**: DAFA (Dia Típico de Atividades Físicas e Alimentação): Reprodutibilidade e validade concorrente relativas ao consumo alimentar. 2003.

LORENZI, Thiago Del Corona. Testes de corrida/caminhada de 6 e 9 minutos: validação e determinantes metabólicos em crianças e adolescentes. 2006.

LOPES, Patrícia Carriel Silvério; PRADO, Sônia Regina Leite de Almeida; COLOMBO, Patrícia. Fatores de risco associados à obesidade e sobrepeso em crianças em idade escolar. *Revista brasileira de enfermagem*, v. 63, n. 1, p. 73-78, 2010.

LYON, Rob J; BROOKE, John M; KNOWLES, Joshua Damian; STAPPERS, B W. Hellinger distance trees for imbalanced streams. In: **Pattern Recognition (ICPR), 2014 22nd International Conference on**. IEEE, 2014. p. 1969-1974.

MELZER, Matheus Ribeiro Theodósio Fernandes; MAGRINI, Isabella Mastrangi; DOMENE, Semíramis Martins Alvares. Fatores associados ao acúmulo de gordura abdominal em crianças. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 33, n. 4, p. 437-444, 2015.

MEYER, U., SCHINDLER, C., ZAHNER, L., ERNST, D., HEBESTREIT, H., VAN MECHELEN, W., KRIEMLER, S. Long-term effect of a school-based

physical activity program (KISS) on fitness and adiposity in children: a cluster-randomized controlled trial. **PloS One**, Lausana – Suíça, v. 9, n.2, e87929, 2014.

MILLIMET, Daniel L.; TCHERNIS, Rusty; HUSAIN, Muna. School nutrition programs and the incidence of childhood obesity. **Journal of Human Resources**, v. 45, n. 3, p. 640-654, 2010.

MORETTI, A. C., ALMEIDA, V., WESTPHAL, M. F., & BÓGUS, C. M. (2009). Práticas corporais/atividade física e políticas públicas de promoção da saúde. **Saúde e Sociedade**, 18(2), 346-354.

NAUL, Roland et al. 'Healthy children in sound communities'(HCSC/gkgk)—a Dutch–German community-based network project to counteract obesity and physical inactivity. **Family practice**, v. 29, n. suppl_1, p. i110-i116, 2012.

OGDEN C L, CARROLL M D, CURTIN L R, MCDOWELL MA, TABAK CJ, FLEGAL KM. Prevalence of overweight and obesity in the united States, 1999-2004. **JAMA** 2006; 295(13):1549-1555

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Curso de capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño: versión 1. Ginebra: OMS, 2007.

ORIO, Francesco et al. Obesity, type 2 diabetes mellitus and cardiovascular disease risk: an uptodate in the management of polycystic ovary syndrome. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, v. 207, p. 214-219, 2016.

PEIXINHO, Albaneide Maria. A trajetória do Programa Nacional de Alimentação Escolar no período de 2003-2010: relato do gestor nacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, 2013.

PELEGRI, Andreia; SILVA Roseane Carla Rosendo; PETROSKI Edio Luiz. Relação entre o tempo em frente à TV e o gasto calórico em adolescentes com diferentes percentuais de gordura corporal. **Revista Brasileira Cine antropometria do Desempenho Humano**. 2008; 10(1): 81-4.

QUINLAN, J. Ross; CAMERON-JONES, R. Mike. FOIL: A midterm report. In: **European conference on machine learning**. Springer, Berlin, Heidelberg, 1993. p. 1-20.

PINTO, Renata Paulino; NUNES, Altacílio Aparecido; DE MELLO, Luane Marques. Análise dos fatores associados ao excesso de peso em escolares. **Revista Paulista de Pediatria**, 2016.

REIS, Caio Eduardo G; VASCONCELOS, Ivana Aragão L; BARROS, Juliana Farias de N. Políticas públicas de nutrição para o controle da obesidade infantil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 29, n. 4, p. 625-33, 2011.

RECH, Daiani Cristina et al. As políticas públicas e o enfrentamento da obesidade no Brasil: uma revisão reflexiva. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 1, n. 1, p. 192-202, 2016.

SACCHETTI, R., DALLOLIO, L., MUSTI, M. A., GUBERTI, E., GARULLI, A., BELTRAMI, P., LEONI, E. Effects of a school based intervention to promote healthy habits in children 8-11 years old, living in the lowland area of Bologna Local Health Unit. **Annali Di Igiene: Medicina Preventiva E Di Comunità**, Bolonha – Itália, v.27, n.2, p.432–446, 2015.

SANTOS, João Paulo dos; PRATI, Alessandra Regina Carnelozzi; MOLENA-FERNANDES, Carlos Alexandre. Associação entre pressão arterial e indicadores de obesidade geral e central em escolares: pistas para cuidar-educar da criança na escola. **Ciência de cuidados em saúde**, v. 12, n. 1, p. 146-154, 2013.

SANTOS, André Luis; CARVALHO, Antônio Luiz de; JÚNIOR, Jair Rodrigues Garcia. Obesidade infantil e uma proposta de Educação Física preventiva. **Motriz. Revista de Educação Física. UNESP**, v. 13, n. 3, p. 203-213, 2008.

SENA, Ricardo dos Anjos; PRADO, Sônia Regina Leite Almeida. Obesidade infantil relacionada a hábitos de vida e práticas alimentares. **Revista de Enfermagem da UNISA**, v. 13, n. 1, p. 69-73, 2012.

SIMON, Viviane Gabriela Nascimento; SOUZA, José Maria Pacheco de; DE SOUZA, Sonia Buongiorno. Aleitamento materno, alimentação complementar, sobrepeso e obesidade em pré-escolares. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 1, p. 60-69, 2009.

SILVA, Edna Lucia da.; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2000, 118P.

SUN, Yanmin; WONG, Andrew KC; KAMEL, Mohamed S. Classification of imbalanced data: A review. **International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence**, v. 23, n. 04, p. 687-719, 2009.

TKAC, Claudio Marcelo.; FRIDLUND, Luciana Ennes.; MOYSES, Samuel Jorge.; WERNECK, Renata Iani.; MOYSES, Simone Tetu. Implantação de um programa de intervenção com atividade física e dieta saudável para promoção da saúde na escola: um desafio possível. **Rev. Motricidade**. 2018. No prelo.

TEIXEIRA, Rafael Souza; COLMANETTI, Jair B. Domeneghi; CARVALHO, Deborah Ribeiro. POST-PROCESSING OF CLASSIFIERS-KDD. **Iberoamerican Journal of Applied Computing**, v. 5, n. 1, 2016.

THIESE, Matthew. Observational and interventional study design types; an overview. **Biochem Med (Zagreb)**. 2014;24(2):199-210. Review

TRUMAN, Benedict I; SMITH-AKIN, C Kay; HINMAN, Alan R.; GEBBIE, Kristine M.; BROWNSON, Ross.; NOVICK, Lloyd F., et al. Developing the Guide to Community Preventive Services—overview and rationale. **The Task Force on Community Preventive Services**. Am J Prev Med 2000; 18 (Suppl 1):18– 26.

XU, F., WANG, X., WARE, R. S., TSE, L. A., WANG, Z., HONG, X., ... & Wang, Y. (2014). A school-based comprehensive lifestyle intervention among Chinese kids against Obesity (CLICK-Obesity) in Nanjing City, China: the baseline data. **Asia Pacific journal of clinical nutrition**, 23(1), 48.

WANG, Yonggang; SONG, Yanfang; XIA, Yongyao. Electrochemical capacitors: mechanism, materials, systems, characterization and applications. **Chemical Society Reviews**, v. 45, n. 21, p. 5925-5950, 2016.

WHO, WORLD HEALTH ASSEMBLY 57.17. Global strategy on diet and physical activity. Geneva: WHO, 2004.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. Who child growth standards: length/height-for-age, weigh tage, weight-for-age, weight for-length, weight-for-height and body massindex-for-age. **Methods and development. WHO (nonserial publication)**. Geneva, Switzerland: WHO, 2007.

ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA DO PROJETO “PERFIL DE INDICADORES DE SAÚDE EM ESCOLARES PARTICIPANTES DE UM PROJETO DE INICIAÇÃO ESPORTIVA, DA CIDADE DE CURITIBA”

**ASSOCIAÇÃO PARANAENSE
DE CULTURA - PUCPR**



PROJETO DE PESQUISA

Título: Perfil de indicadores de saúde em escolares participantes de um projeto de iniciação esportiva da cidade de Curitiba

Área Temática:

Área 9. A critério do CEP.

Versão: 2

CAAE: 03458212.2.0000.0020

Pesquisador: CLAUDIO MARCELO TKAC

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Parana - PUCPR

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 96.321

Data da Relatoria: 12/09/2012

Apresentação do Projeto:

Projeto de relevância acadêmico-científica. Apresenta-se bem relatado em sua introdução e resumo, descrevendo de forma nítida metodologia e estando a mesma em consonância aos objetivos do projeto. Relata ter por finalidade identificar o perfil de indicadores de saúde em escolares participantes de um projeto de iniciação esportiva da cidade de Curitiba.

Para identificação destes fatores utilizarão um lancetador e um aparelho para medir o nível glicêmico; um monitor de pressão arterial; para os indicadores antropométricos uma balança digital e um estadiômetro; para a avaliação de aptidão física o teste de 6 minutos de corrida e caminhada da bateria de testes do PROESPBR. Ao final da coleta dos dados será realizado tratamento estatístico, com a finalidade de correlacionar os dados encontrados.

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos estão bem delimitados e são abordados de forma plena na metodologia. São eles:

Objetivo Primário:

Identificar o perfil de indicadores de saúde em escolares participantes de um projeto de iniciação esportiva da cidade de Curitiba.

Objetivo Secundário:

- Avaliar o nível de glicemia, pressão arterial, variáveis antropométricas e estado nutricional de escolares com idade entre 7 a 10 anos participantes

de um projeto de iniciação esportiva da cidade de Curitiba (G1);- Verificar o nível de glicemia, pressão arterial, variáveis antropométricas, estado nutricional e aptidão física relacionada à saúde de escolares com idade entre 11 a 14 anos participantes de um projeto de iniciação esportiva da cidade de Curitiba (G2);- Correlacionar todos os indicadores de saúde;- Comparar o perfil de indicadores de saúde entre os grupos G1 e G2.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Todos os riscos e benefícios estão bem descritos e se esclarecem de forma adequada ao sujeito da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta-se descrita de forma adequada a proteger todos os procedimentos e sujeitos da pesquisa.

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155

Bairro: Prado Velho

CEP: 80.215-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41) 271-2292

Fax: (41) 3271-2292

E-mail: nep@pucpr.br

**ASSOCIAÇÃO PARANAENSE
DE CULTURA - PUCPR**



A pesquisa apresenta-se descrita de forma adequada a proteger todos os procedimentos e sujeitos da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória foram encaminhados e estão em acordo com a Res. 196/96.

Recomendações:

Não há recomendações ao estudo, pois encontra-se adequado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto encontra-se em acordo com a Resolução 196/96

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução 196/96, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEPPUCPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Se a pesquisa, ou parte dela for realizada em outras instituições, cabe ao pesquisador não iniciá-la antes de receber a autorização formal para a sua realização. O documento que autoriza o início da pesquisa deve ser carimbado e assinado pelo responsável da instituição e deve ser mantido em poder do pesquisador responsável, podendo ser requerido por este CEP em qualquer tempo.

CURITIBA, 13 de Setembro de 2012

Assinado por:
NAIM AKEL FILHO

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155

Bairro: Prado Velho

CEP: 80.215-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41) 271-2292

Fax: (41) 3271-2292

E-mail: nep@pucpr.br

ANEXO B - AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE BASE DE DADOS SECUNDÁRIA



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde

Curitiba, 9 de maio de 2017

Declaração

Eu, Claudio Marcelo Tkac, (CPF – 705.699.089-49), declaro para os devidos fins que as pesquisadoras Deborah Ribeiro Carvalho (CPF – 401.595.239-15) e Barbara Klasmann Serra (CPF – 047.257.539-20), estão autorizadas a utilizar a base de dados secundária, gerada a partir do projeto de pesquisa, do qual sou o coordenador. Este projeto, do qual sou o coordenador, está intitulado “Perfil de indicadores de saúde em escolares, participantes de um projeto de Iniciação Esportiva, da cidade de Curitiba”, registrado sob o CAE- 03458212.2.0000.0020, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o número 96.321/2012.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Claudio Marcelo Tkac', is written over a horizontal line.

Claudio Marcelo Tkac - CPF - 705.699.089-49

ANEXO C - TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS (TCUD)

Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD)

Nós, Deborah Ribeiro Carvalho e Bárbara Klasmann Serra, abaixo assinadas, pesquisadoras envolvidas no projeto intitulado "KDD na Saúde Escolar: na perspectiva do estado nutricional e do padrão alimentar", nos comprometemos a manter a confidencialidade sobre a base de dados secundária, construída a partir do projeto intitulado "Perfil de indicadores de saúde em escolares, participantes de um projeto de Iniciação Esportiva, da cidade de Curitiba", registrado sob o CAE- 03458212.2.0000.0020, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o número 96.321/2012. Bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

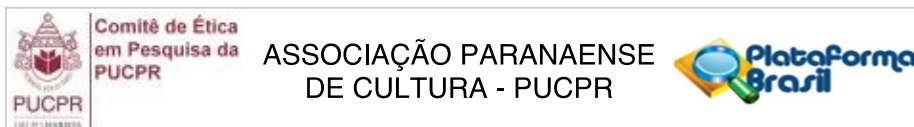
Informo que os dados representados nesta base de dados secundária, se referem à avaliação de uma intervenção de base escolar ocorridas e acompanhadas entre fevereiro de 2013 a dezembro de 2015.

Curitiba, 9, maio de 2017.

Envolvidos na manipulação e coleta dos dados:

Nome completo	CPF	Assinatura
Debora Ribeiro Carvalho	401.595.239-15	
Barbara Klasmann Serra	047 257 539-20	

ANEXO D - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA DO PROJETO “KDD NA SAÚDE ESCOLAR: NA PERSPECTIVA DO ESTADO NUTRICIONAL E DO PADRÃO ALIMENTAR”



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: KDD na Saúde Escolar: NA PERSPECTIVA DO ESTADO NUTRICIONAL E DO PADRÃO ALIMENTAR

Pesquisador: Deborah Ribeiro Carvalho

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 68455917.7.0000.0020

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica do Parana - PUCPR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

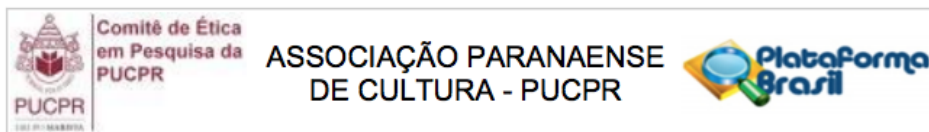
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.089.284

Apresentação do Projeto:

A prevalência de sobrepeso e obesidade em populações adultas vem crescendo, não só em países desenvolvidos, como também em desenvolvimento. Esta realidade tem sido evidenciada na população como um todo, principalmente na infantil. O controle da obesidade em adultos tem se mostrado pouco eficaz, parecendo mais adequado trabalhar com as crianças de risco e realizar intervenções profiláticas para combater o distúrbio nutricional. O diagnóstico precoce e as intervenções no período crítico do desenvolvimento da obesidade (infância e adolescência) têm sido recomendados para evitar desfechos desfavoráveis na idade adulta. Uma das estratégias para promoção da saúde na infância é a implementação de intervenções na escola, uma vez que oferecem contato contínuo com as crianças. Tais intervenções visam centrar-se na mudança destes comportamentos, buscando orientar não só o público infantil, mas também seus familiares que, de certa forma, são influenciados diretamente pela mudança de hábitos de vida. Diante deste cenário destaca-se a necessidade de avaliar o impacto das intervenções nos hábitos associados ao risco à saúde em escolares. Para tal serão utilizadas as tarefas de classificação e associação do Knowledge Discovery in Databases (KDD). Utilizaremos a classificação a fim de gerar um classificador para a previsão de comportamentos de risco que levem a obesidade, com a finalidade de encontrar fatores não triviais associados ao seu desenvolvimento. Já a tarefa de associação será

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155
Bairro: Prado Velho **CEP:** 80.215-901
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3271-2103 **Fax:** (41)3271-2103 **E-mail:** nep@pucpr.br



Continuação do Parecer: 2.089.284

utilizada para analisar as mudanças comportamentais pré e pós Intervenção por meio do pós-processamento, ou seja, das regras de exceção.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Complementar a avaliação do impacto da intervenção de Atividade Física, com foco nos hábitos alimentares de escolares, a partir do processo KDD.

Objetivo Secundário:

Identificar o perfil dos estudantes antes e após a intervenção de Atividade Física e descobrir o padrão dos estudantes antes e após a intervenção de Atividade Física

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios apresentados estão adequados e em acordo com a Resolução 466/2012.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A metodologia e objetivos apresentados estão adequados e em acordo com a Resolução 466/2012.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos necessários para a realização do projeto foram apresentados e estão em conformidade com a Res. 466/12.

Recomendações:

Ver Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações.

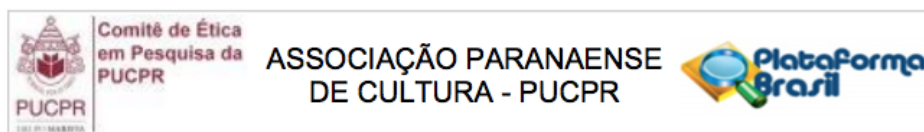
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução 466/2012, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155
 Bairro: Prado Velho CEP: 80.215-901
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3271-2103 Fax: (41)3271-2103 E-mail: nep@pucpr.br



Continuação do Parecer: 2.089.284

de relatório completo ao final do estudo. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP/PUCPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas. Se a pesquisa, ou parte dela for realizada em outras instituições, cabe ao pesquisador não iniciá-la antes de receber a autorização formal para a sua realização. O documento que autoriza o início da pesquisa deve ser carimbado e assinado pelo responsável da instituição e deve ser mantido em poder do pesquisador responsável, podendo ser requerido por este CEP em qualquer tempo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_905405.pdf	16/05/2017 15:18:43		Aceito
Folha de Rosto	20170516142724858.pdf	16/05/2017 15:17:46	Deborah Ribeiro Carvalho	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	BKS_20170515.pdf	15/05/2017 08:51:25	BARBARA KLASMANN	Aceito
Outros	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_ CEP_96321.pdf	11/05/2017 19:51:17	BARBARA KLASMANN	Aceito
Outros	20170509142003805.pdf	11/05/2017 19:50:04	BARBARA KLASMANN	Aceito
Declaração de Pesquisadores	20170509140622165.pdf	11/05/2017 19:48:40	BARBARA KLASMANN	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 30 de Maio de 2017

Assinado por:
NAIM AKEL FILHO
(Coordenador)

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155
Bairro: Prado Velho CEP: 80.215-901
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3271-2103 Fax: (41)3271-2103 E-mail: nep@pucpr.br

ANEXO E - QUESTIONARIO "DIA TÍPICO DE ATIVIDADES FÍSICAS E DE ALIMENTAÇÃO"

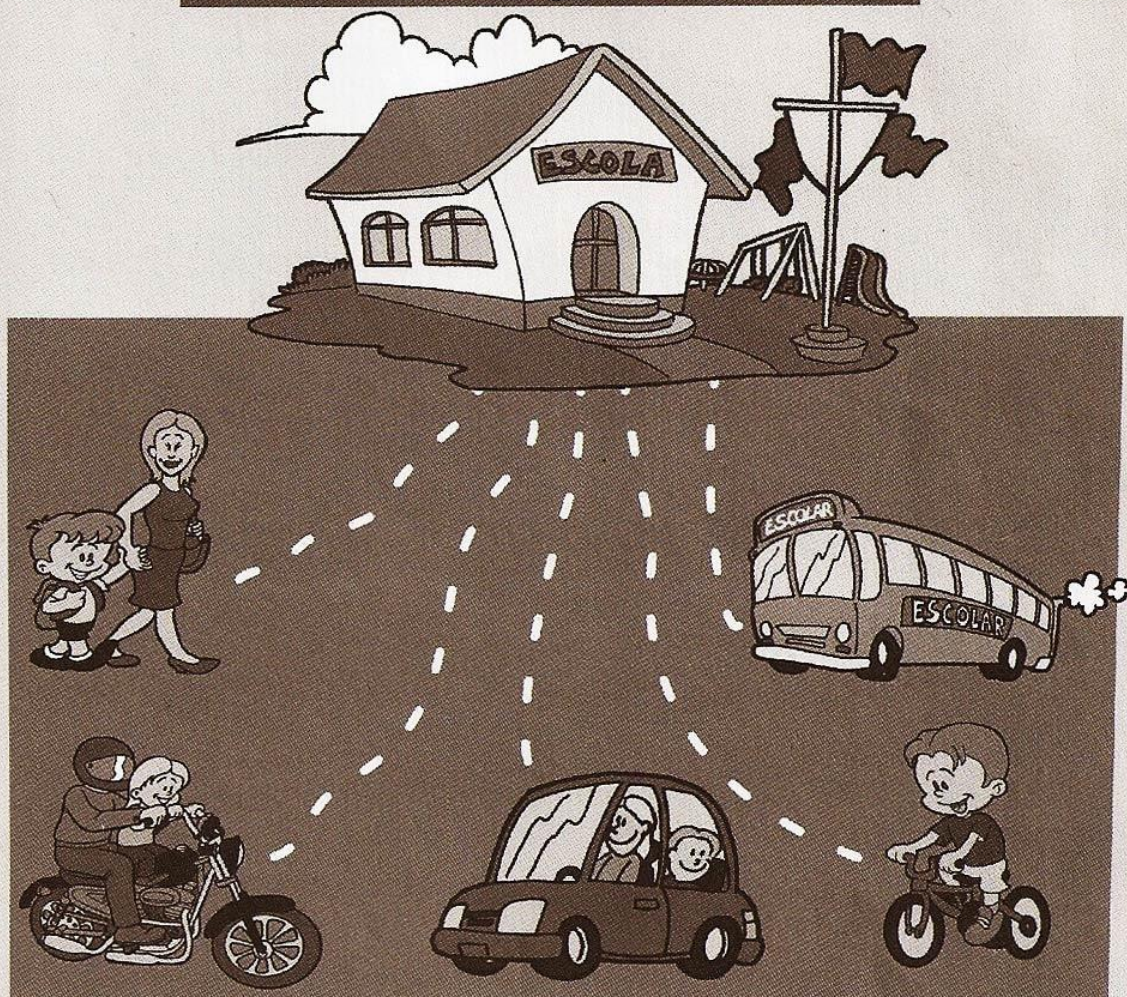
Escola:	Turno:	Rede:	Série:	Nº de Controle:
	M V	M E P	1ª 2ª 3ª 4ª	

Nome:

Como você se sente em relação a exercícios?



Como você vai para a escola?



EXERCÍCIO

2

Devagar

Rápido

Muito rápido



EXERCÍCIO

3

Devagar

Rápido

Muito rápido



Café da manhã

4



Lanche da manhã



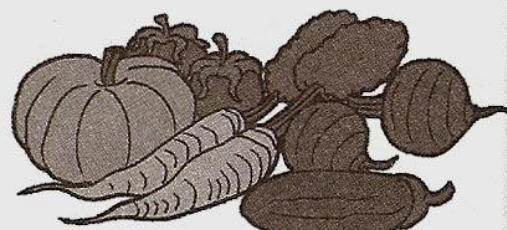
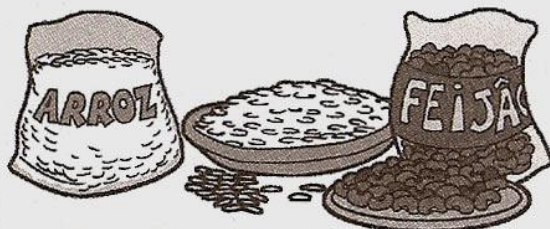
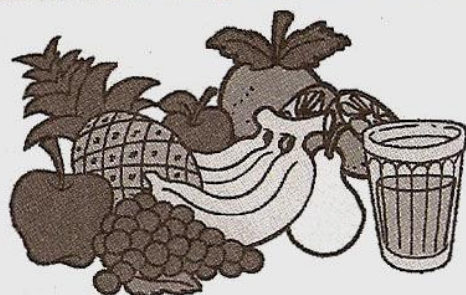


Jantar

6



Como você se sente em relação a estes alimentos?



ANEXO F - PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO E INSTRUMENTOS DE COLETA

Nesta seção serão apresentados os instrumentos de coleta e os protocolos de avaliação, para: o Estado Nutricional, Pressão Arterial, Níveis de Aptidão Física e Padrão Alimentar. Estes protocolos serviram de base para a categorização das variáveis analisadas.

1.1 Estado Nutricional

Para a avaliação dos indicadores antropométricos foi utilizada um estadiômetro portátil da marca WCS (estatura) e uma balança digital da marca Tanita (peso) com graduação de 100g.

Para a avaliação dos indicadores de crescimento (Estatura e Peso), bem como a classificação do estado nutricional foi utilizado o software *Whoanthro* e *Whoanthro Plus* da OMS. O qual classifica o estado nutricional utilizando o escore Z do IMC para a idade.

No Quadro 1 são apresentados os pontos de corte para crianças de cinco a 10 anos conforme a recomendação da OMS (2007).

Quadro 1 - Pontos de corte de IMC-para-idade para crianças dos cinco aos 10 anos

Valores de corte		Diagnóstico Nutricional
< Percentil 0,1	< Escore-z -3	Magreza acentuada
≥ Percentil 0,1 e < Percentil 3	≥ Escore-z -3 e < Escore-z 2	Magreza
≥ Percentil 3 e ≤ Percentil 85	> Escore-z -2 e ≤ Escore-z + 1	Eutrofia
> Percentil 85 e ≤ Percentil 97	> Escore-z +1 e ≤ Escore-z +2	Sobrepeso
> Percentil 97 e ≤ Percentil 99,9	> Escore-z +2 e ≤ Escore-z + 3	Obesidade
> Percentil 99,9	> Escore-z +3	Obesidade grave

Fonte: OMS, 2007.

1.2 Pressão arterial

Para a avaliação da pressão arterial foi utilizado um monitor de pressão arterial e frequência cardíaca semiautomático da marca Microlife, modelo BP 3BTOH.

A interpretação dos valores de pressão arterial obtidos em crianças e adolescentes deve levar em conta a idade, o sexo e a altura (percentil),

conforme as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão VI de 2010 desenvolvidas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia. A classificação da pressão arterial para crianças e adolescentes ocorre segundo o Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação da pressão arterial para crianças

Classificação	Percentil* para PAS e PAD
Normal	PA < Percentil 90
Limítrofe	PA entre 90 a 95 se PA exceder 120/80 mmHg sempre < Percentil 90 até < Percentil 95
Hipertensão estágio 1	Percentil 95 a 99 mais 5mmHg
Hipertensão estágio 2	PA > Percentil 99 mais 5mmHg

Fonte: Modificado do *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents (2004)*

*Para idade, sexo e percentil de estatura.

A Pressão Arterial (PA) abaixo do percentil 90 é considerada normal, entre os percentis 90 a 95 a PA é classificada como no limite e deve ser verificada novamente em seis meses. A hipertensão arterial nessa população é definida como pressão igual ou maior ao percentil 95, embora seja importante ressaltar que para estes níveis de PA a recomendação da Sociedade Brasileira de Cardiologia é que a criança seja encaminhada ao especialista para uma avaliação diagnóstica.

1.3 Níveis de Aptidão Física

Para a avaliação dos testes de aptidão física entre crianças e adolescentes o Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR) oferece uma seleção de exames que podem ser feitos no âmbito da Educação Física Escolar e no Esporte Educacional. Considerando a precariedade das estruturas físicas e a carência de disponibilidades de materiais para as aulas de Educação Física nas escolas públicas, o projeto desenvolveu uma bateria de testes de baixo custo e de fácil acesso e aplicação (GAYA; SILVA, 2007).

A bateria de testes é dividida em três momentos. A primeira parte da bateria de testes destina-se a coleta de medidas de dimensão corporal como: massa corporal (peso), estatura e envergadura. A segunda parte refere-se aos testes de aptidão física para saúde como: Aptidão cardiorrespiratória com teste o de corrida/caminhada dos seis minutos (LORENZI, 2012), Flexibilidade com o

teste de sentar e alcançar (MOREIRA, et al., 2009), Resistência muscular localizada com o número de abdominais em um minuto (GAYA; SILVA, 2007).

1.4 Padrão Alimentar

O questionário “Dia Típico de Atividades Físicas e de Alimentação” (DAFA) foi utilizado para avaliar o nível de atividades física e o padrão do consumo alimentar de crianças de sete a 10 anos (ANEXO E).

A primeira parte do questionário se refere ao gosto em relação às atividades físicas; a segunda ao tipo de transporte de casa para a escola; a terceira a intensidade das atividades físicas praticadas habitualmente pela criança e a última parte se refere ao nível geral de atividades físicas.

Na segunda parte do instrumento, os dados relativos ao consumo alimentar permitem obter informações sobre as escolhas das cinco refeições: café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde e jantar. E por fim esta seção inclui também uma avaliação do gosto e preferência dos sujeitos em relação a quatro tipos de alimentos: dois de sabor doce (refrigerantes e frutas) e outros dois de sabor neutro (verduras e feijão com arroz). O gosto ou preferência é avaliado por meio de uma escala hedônica de cinco categorias de expressões faciais (detesta, não gosta, indiferente, gosta, gosta muito).

2 PROCEDIMENTO DA COLETA

No dia da coleta de dados os participantes foram conduzidos a um espaço reservado no local onde praticam atividade física, onde eles permaneceram alguns minutos em repouso para que sua frequência cardíaca e fluxo sanguíneo voltassem para nível basal.

Primeiramente foi coletado o peso corporal e estatura, estes dados foram registrados em cada ficha individual. Para aferição da pressão arterial, foi pedido para que o aluno se sentasse e deixasse livre o braço esquerdo, onde foi colocado o aparelho, quando ligado o aluno deveria aproximar o punho ao peito, conforme solicitação do fabricante, a medida foi anotada, terminado o processo o aluno era conduzido para os testes de aptidão física, onde foi orientado a andar ou correr por seis minutos, terminado o tempo, foi anotado o percurso total percorrido pelo participante.

APÊNDICE A – ÁRVORE ORIGINAL ESTADO NUTRICIONAL DO GRUPO INTERVENÇÃO 2013

```

Relation:      intervencao2013pareadofinal-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7-13
Instances:     129
Attributes:    91
ANO
TURMA
TURNO
IDADE
SEXO
ESTNUT
GLICEMIA
CLASSGL
PAS
PAD
CLASS PA
FC
CLASSFCR
CARDIORR
CLASS. CARDIO
FLEX
CLASS. FLEX
ABD
CLASS. ABD
Gosto Exerc.
Vai Escola1
Escore NAF
% Total NAF
Classificacao
Cafe Manha A
Cafe Manha B
Cafe Manha C
Cafe Manha D
Cafe Manha E
Cafe Manha F
Caf da manha saudavel
Cafe da manha imcompleto ( A e B)
Cafe da manha pouco balanceada (A e C)
Cafe da manha vegetariano
Lanche Manha A
Lanche Manha B
Lanche Manha C
Lanche Manha D
Lanche Manha E
Lanche Manha F
Lanche da manha de boa qualidade
Lanche da manha de qualidade mista
Lanche da manha sem qualidade
Almoco A
Almoco B
Almoco C
Almoco D
Almoco E

```

```

Almoco F
Almoco saudavel
Almoco imcompleto ( A e B)
Almoco pouco balanceada (A e C)
Almoco vegetariano
Lanche Tarde A
Lanche Tarde B
Lanche Tarde C
Lanche Tarde D
Lanche Tarde E
Lanche Tarde F
Lanche da Tarde de boa qualidade
Lanche da tarde de qualidade mista
Lanche da tarde sem qualidade
Jantar A
Jantar B
Jantar C
Jantar D
Jantar E
Jantar F
Jantar saudavel
Jantar imcompleto ( A e B)
Jantar pouco balanceado (A e C)
Jantar vegetariano
FRS
Gosto Frutas
Gosto Refri.
Gosto Graos
Gosto Legumes
Freq. A
Freq. B
Freq. C
TOTALPROT
Freq. D
Freq. E
Freq. F
TOTALRISCO
% A
% B
% C
% D
% E
% F

```

Test mode: 10-fold cross-validation

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

Jantar pouco balanceado (A e C) = Nao
|   ABD <= 4
|   |   Freq. E <= 0: EUTROFICO (3.0)
|   |   Freq. E > 0: MAGREZA (4.0/1.0)
|   ABD > 4
|   |   Almoco D = Nao

```

```

| | | Lanche da Tarde de boa qualidade = Sim
| | | CLASS. FLEX = ZONA SAUDEL
| | | % C <= 10.53: OBESIDADE (4.0)
| | | % C > 10.53
| | | Almoco C = Sim
| | | FLEX <= 30.5: SOBREPESO (2.0)
| | | FLEX > 30.5: EUTROFICO (6.0)
| | | Almoco C = Nao: SOBREPESO (2.0)
| | | CLASS. FLEX = ZONA DE RISCO
| | | Cafe da manha vegetariano = Nao
| | | Gosto Frutas <= 2
| | | Vai Escola1 = Carro: SOBREPESO
(2.0/1.0)
| | | Vai Escola1 = A_pe: EUTROFICO (0.0)
| | | Vai Escola1 = Onibus: EUTROFICO
(5.0/1.0)
| | | Vai Escola1 = Moto: EUTROFICO (0.0)
| | | Vai Escola1 = Bicicleta: EUTROFICO
(0.0)
| | | Gosto Frutas > 2
| | | TOTALPROT <= 5: SOBREPESO (3.0/1.0)
| | | TOTALPROT > 5
| | | Lanche Tarde F = Nao
| | | Cafe da manha pouco
balanceada (A e C) = Nao
| | | Freq. A <= 9
| | | Jantar incompleto (
A e B) = Sim: EUTROFICO (21.0)
| | | Jantar incompleto (
A e B) = Nao
| | | CARDIIRR <= 662:
SOBREPESO (7.0/1.0)
| | | CARDIIRR > 662
| | | Freq. B <=
7: EUTROFICO (29.0/1.0)
| | | Freq. B > 7
| | | % C <=
23.53: SOBREPESO (3.0/1.0)
| | | % C >
23.53: EUTROFICO (3.0)
| | | Freq. A > 9: SOBREPESO
(2.0)
| | | Cafe da manha pouco
balanceada (A e C) = Sim: SOBREPESO (3.0/1.0)
| | | Lanche Tarde F = Sim
| | | Cafe Manha D = Sim:
EUTROFICO (2.0)
| | | Cafe Manha D = Nao
| | | % A <= 21.74: EUTROFICO
(3.0/1.0)
| | | % A > 21.74: SOBREPESO
(7.0/1.0)
| | | Cafe da manha vegetariano = Sim
| | | Almoco E = Sim: EUTROFICO (2.0)
| | | Almoco E = Nao: SOBREPESO (3.0/1.0)
| | | Lanche da Tarde de boa qualidade = Nao

```

```

|   |   |   |   Lanche da tarde de qualidade mista = Nao:
OBESIDADE (2.0/1.0)
|   |   |   |   Lanche da tarde de qualidade mista = Sim:
EUTROFICO (3.0)
|   |   Almoco D = Sim
|   |   |   PAS <= 117: OBESIDADE (2.0)
|   |   |   PAS > 117: EUTROFICO (2.0/1.0)
Jantar pouco balanceado (A e C) = Sim
|   PAS <= 116: OBESIDADE (2.0)
|   PAS > 116: EUTROFICO (2.0)

```

Number of Leaves : 30

Size of the tree : 56

Time taken to build model: 0.03 seconds

=== Stratified cross-validation ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	60	46.5116
%		
Incorrectly Classified Instances	69	53.4884
%		
Kappa statistic	-0.008	
Mean absolute error	0.2838	
Root mean squared error	0.4844	
Relative absolute error	102.1062 %	
Root relative squared error	130.6395 %	
Total Number of Instances	129	

=== Detailed Accuracy By Class ===

		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure
MCC	ROC Area	PRC Area	Class			
		0,650	0,653	0,619	0,650	0,634
-0,003	0,498	0,609	EUTROFICO			
		0,200	0,253	0,194	0,200	0,197
-0,052	0,494	0,236	SOBREPESO			
		0,154	0,078	0,182	0,154	0,167
0,082	0,568	0,136	OBESIDADE			
		0,000	0,024	0,000	0,000	0,000
-0,034	0,321	0,047	MAGREZA			
Weighted Avg.		0,465	0,473	0,447	0,465	0,456
-0,007	0,496	0,449				

=== Confusion Matrix ===

```

a  b  c  d  <-- classified as
52 20  6  2 | a = EUTROFICO
20  6  3  1 | b = SOBREPESO
 8  3  2  0 | c = OBESIDADE
 4  2  0  0 | d = MAGREZA

```

APÊNDICE B – ÁRVORE ORIGINAL ESTADO NUTRICIONAL DO GRUPO CONTROLE 2013

J48 pruned tree

GLICEMIA <= 64: OBESIDADE (3.0)

GLICEMIA > 64

| Freq. F <= 4

| | % B <= 50

| | | Jantar vegetariano = Nao: EUTROFICO (86.0/13.0)

| | | Jantar vegetariano = Sim

| | | | PAS <= 97: EUTROFICO (4.0)

| | | | PAS > 97: SOBREPESO (3.0)

| | % B > 50: SOBREPESO (3.0/1.0)

| Freq. F > 4

| | GLICEMIA <= 98: MAGREZA (2.0)

| | GLICEMIA > 98: EUTROFICO (2.0)

Number of Leaves : 7

Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Stratified cross-validation ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	70	67.9612 %
Incorrectly Classified Instances	33	32.0388 %
Kappa statistic	-0.0272	
Mean absolute error	0.1867	
Root mean squared error	0.379	
Relative absolute error	91.7006 %	
Root relative squared error	120.7605 %	
Total Number of Instances	103	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC
Area Class								
EUTROFICO	0,886	0,875	0,769	0,886	0,824	0,015	0,498	0,775
OBESIDADE	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	-0,066	0,444	0,079
MAGREZA	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	-0,022	0,513	0,108
SOBREPESO	0,000	0,065	0,000	0,000	0,000	-0,086	0,515	0,112
Weighted Avg.	0,680	0,683	0,590	0,680	0,632	-0,004	0,497	0,618

=== Confusion Matrix ===

```

a b c d <-- classified as
70 4 1 4 | a = EUTROFICO
7 0 0 1 | b = OBESIDADE
4 0 0 1 | c = MAGREZA
10 1 0 0 | d = SOBREPESO

```

APÊNDICE C – ÁRVORE ORIGINAL ESTADO NUTRICIONAL DO GRUPO INTERVENÇÃO 2015

```

Scheme:      weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2
Relation:    intervencao2015_pareadofinal-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R7-13-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1
Instances:   129
Attributes:  91

```

Test mode: 10-fold cross-validation

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

CLASS. CARDIO = ZONA DE RISCO
|   CLASS PA = NORMAL
|   |   Almoco imcompleto ( A e B) = Sim: EUTROFICO (21.0/2.0)
|   |   Almoco imcompleto ( A e B) = Nao
|   |   |   Almoco pouco balanceada (A e C) = Nao
|   |   |   |   TURMA <= 2: SOBREPESO (2.0)
|   |   |   |   TURMA > 2
|   |   |   |   |   Jantar B = Sim
|   |   |   |   |   |   CLASS. ABD = ZONA DE RISCO
|   |   |   |   |   |   |   Jantar vegetariano = Nao
|   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Manha D = Nao
|   |   |   |   |   |   |   |   |   Escore NAF <= 65: OBESIDADE
(9.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   Escore NAF > 65
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Manha A = Sim:
EUTROFICO (7.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Manha A = Nao
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   PAD <= 65: OBESIDADE
(6.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   PAD > 65: EUTROFICO
(3.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Manha D = Sim: EUTROFICO
(5.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   Jantar vegetariano = Sim: SOBREPESO
(2.0/1.0)

```

```

|   |   |   |   |   |   CLASS. ABD = ZONA SAUDAVEL: EUTROFICO
(4.0/1.0)
|   |   |   |   |   Jantar B = Nao: SOBREPESO (5.0/2.0)
|   |   |   |   |   Almoço pouco balanceada (A e C) = Sim: EUTROFICO
(3.0)
|   CLASS PA = LIMITROFE: OBESIDADE (2.0/1.0)
|   CLASS PA = HIPERTENSÃO: EUTROFICO (8.0)
CLASS. CARDIO = ZONA SAUDAVEL: EUTROFICO (52.0/6.0)

```

Number of Leaves : 14

Size of the tree : 26

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Stratified cross-validation ===
 === Summary ===

Correctly Classified Instances	85	65.8915
%		
Incorrectly Classified Instances	44	34.1085
%		
Kappa statistic	0.132	
Mean absolute error	0.1949	
Root mean squared error	0.3944	
Relative absolute error	88.6942 %	
Root relative squared error	120.322 %	
Total Number of Instances	129	

=== Detailed Accuracy By Class ===

MCC	ROC Area	TP Rate PRC Area	FP Rate Class	Precision	Recall	F-Measure
		0,000	0,061	0,000	0,000	0,000
-0,087	0,444	0,107	SOBREPESO			
		0,842	0,647	0,784	0,842	0,812
0,211	0,512	0,720	EUTROFICO			
		0,313	0,124	0,263	0,313	0,286
0,175	0,553	0,176	OBESIDADE			
		0,000	0,008	0,000	0,000	0,000
-0,014	0,321	0,023	MAGREZA			
Weighted Avg.		0,659	0,499	0,610	0,659	0,634
0,167	0,505	0,565				

=== Confusion Matrix ===

```

a  b  c  d  <-- classified as
0 11  4  0 | a = SOBREPESO
5 80 10  0 | b = EUTROFICO
2  8  5  1 | c = OBESIDADE
0  3  0  0 | d = MAGREZA

```

APÊNDICE D – ÁRVORE ORIGINAL ESTADO NUTRICIONAL DO GRUPO CONTROLE 2015

```

Scheme:      weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2
Relation:    controle2015_pareadofinal_103-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R6-12
Instances:   103
Attributes:  91
Test mode:   10-fold cross-validation

```

```

=== Classifier model (full training set) ===
J48 pruned tree

```

```

-----

```

```

Freq. E <= 3
|   TOTALRISCO <= 6
|   |   Jantar vegetariano = Nao
|   |   |   CARDIIRR <= 403: SOBREPESO (2.0)
|   |   |   CARDIIRR > 403: EUTROFICO (82.0/10.0)
|   |   Jantar vegetariano = Sim
|   |   |   CLASS. CARDIO = ZONA DE RISCO: SOBREPESO (3.0)
|   |   |   CLASS. CARDIO = ZONA SAUDAVEL: EUTROFICO (3.0)
|   TOTALRISCO > 6
|   |   Almoco F = Nao: SOBREPESO (2.0)
|   |   Almoco F = Sim
|   |   |   IDADE <= 9: OBESIDADE (2.0)
|   |   |   IDADE > 9: EUTROFICO (3.0)
Freq. E > 3: SOBREPESO (6.0/1.0)

```

```

Number of Leaves   :    8

```

```

Size of the tree   :   15

```

```

Time taken to build model: 0.01 seconds

```

```

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

```

Correctly Classified Instances	76	73.7864
%		
Incorrectly Classified Instances	27	26.2136
%		
Kappa statistic	0.0576	
Mean absolute error	0.1347	
Root mean squared error	0.3083	
Relative absolute error	83.2547 %	
Root relative squared error	111.039 %	
Total Number of Instances	103	

```

=== Detailed Accuracy By Class ===

```

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure
MCC	ROC Area	PRC Area	Class		

		0,937	0,917	0,771	0,937	0,846
0,034	0,483	0,754	EUTROFICO			
		0,118	0,023	0,500	0,118	0,190
0,181	0,497	0,222	SOBREPESO			
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,000	0,505	0,088	OBESIDADE GRAVE			
		0,000	0,030	0,000	0,000	0,000
-0,024	0,874	0,077	OBESIDADE			
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,000	0,255	0,010	MAGREZA			
Weighted Avg.		0,738	0,707	0,674	0,738	0,680
0,055	0,491	0,620				

=== Confusion Matrix ===

```

a  b  c  d  e  <-- classified as
74  2  0  3  0 | a = EUTROFICO
15  2  0  0  0 | b = SOBREPESO
 4  0  0  0  0 | c = OBESIDADE GRAVE
 2  0  0  0  0 | d = OBESIDADE
 1  0  0  0  0 | e = MAGREZA

```

APÊNDICE E – ÁRVORE ORIGINAL FRS DO GRUPO INTERVENÇÃO 2013

```

Scheme:      weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2
Relation:    intervencao2013pareadofinal-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,7-13-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R25-27,31-33,44-
46,50-52,63-65,69-71,78-81,86-88
Instances:   129
Attributes:  66
Test mode:   10-fold cross-validation

```

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

Almoco vegetariano = Nao
|   Lanche Manha F = Nao
|   |   Lanche da tarde de qualidade mista = Nao
|   |   |   Almoco D = Nao
|   |   |   |   % D <= 10.53
|   |   |   |   |   Cafe Manha F = Nao
|   |   |   |   |   |   Jantar vegetariano = Nao
|   |   |   |   |   |   |   Cafe da manha vegetariano = Nao
|   |   |   |   |   |   |   |   Jantar D = Nao
|   |   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Tarde F = Nao
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   Cafe Manha E = Sim: Uma
(3.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   Cafe Manha E = Nao
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Tarde E = Nao

```

[illegible]

```

|   |   |   |   |   |   |   Cafe da manha vegetariano = Sim:
Duas ou mais   (4.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   Jantar vegetariano = Sim: Uma
(8.0/2.0)
|   |   |   |   |   |   Cafe Manha F = Sim: Uma           (8.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   % D > 10.53
|   |   |   |   |   |   Jantar E = Nao
|   |   |   |   |   |   Gosto Graos <= 2: Nenhuma           (3.0)
|   |   |   |   |   |   Gosto Graos > 2: Uma               (7.0)
|   |   |   |   |   |   Jantar E = Sim: Nenhuma             (5.0)
|   |   |   |   |   |   Almoco D = Sim: Duas ou mais   (5.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   Lanche da tarde de qualidade mista = Sim: Nenhuma
(3.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   Lanche Manha F = Sim: Nenhuma       (9.0/2.0)
Almoco vegetariano = Sim: Nenhuma           (3.0)

```

Number of Leaves : 29

Size of the tree : 55

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Stratified cross-validation ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	58	44.9612
%		
Incorrectly Classified Instances	71	55.0388
%		
Kappa statistic	0.1726	
Mean absolute error	0.3845	
Root mean squared error	0.5726	
Relative absolute error	86.6068 %	
Root relative squared error	121.5186 %	
Total Number of Instances	129	

=== Detailed Accuracy By Class ===

		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure
MCC	ROC Area	PRC Area	Class			
		0,391	0,325	0,400	0,391	0,396
0,066	0,511	0,357	Uma			
		0,465	0,314	0,426	0,465	0,444
0,148	0,581	0,380	Duas ou mais			
		0,500	0,191	0,541	0,500	0,519
0,316	0,633	0,438	Nenhuma			
Weighted Avg.		0,450	0,280	0,452	0,450	0,450
0,171	0,572	0,390				

=== Confusion Matrix ===

```

a  b  c  <-- classified as
18 18 10 | a = Uma
16 20  7 | b = Duas ou mais
11  9 20 | c = Nenhuma

```

APÊNDICE F – ÁRVORE ORIGINAL FRS DO GRUPO CONTROLE 2013

```

Scheme:      weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2
Relation:    controle2013pareadofinal_103-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R7-13-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R25-27,31-33,44-
46,50-52,63-65,69-71,78-81,86-88
Instances:   103
Attributes:  66
Test mode:   10-fold cross-validation

```

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

Jantar vegetariano = Nao
|   Almoco D = Nao
|   |   Almoco vegetariano = Nao
|   |   |   Almoco F = Nao
|   |   |   |   Lanche Manha E = Nao
|   |   |   |   |   Cafe Manha E = Nao
|   |   |   |   |   |   Lanche Tarde C = Nao
|   |   |   |   |   |   |   TURMA <= 2: Nenhuma
(14.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   TURMA > 2
|   |   |   |   |   |   |   |   CLASSGL = NORMAL: Duas ou mais
(5.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   CLASSGL = ELEVADA: Nenhuma
(3.0)
|   |   |   |   |   |   |   Lanche Tarde C = Sim
|   |   |   |   |   |   |   Lanche Tarde A = Nao
|   |   |   |   |   |   |   ABD <= 15: Uma (3.0)
|   |   |   |   |   |   |   ABD > 15
|   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Manha C = Sim
|   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Manha B = Nao:
Duas ou mais (5.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Manha B = Sim:
Nenhuma (2.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Manha C = Nao:
Nenhuma (5.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Tarde A = Sim: Duas ou mais
(14.0/2.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   Cafe Manha E = Sim: Duas ou mais (4.0/2.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Manha E = Sim: Nenhuma (4.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   Almoco F = Sim
|   |   |   |   |   |   |   |   Lanche da Tarde de boa qualidade = Nao: Nenhuma
(3.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   Lanche da Tarde de boa qualidade = Sim
|   |   |   |   |   |   |   |   Lanche Tarde E = Sim

```

```

|      |      |      |      |      |      % E <= 11.11: Duas ou mais (5.0)
|      |      |      |      |      |      % E > 11.11: Uma (2.0)
|      |      |      |      |      |      Lanche Tarde E = Nao
|      |      |      |      |      |      Gosto Refri. <= 2: Duas ou mais (2.0)
|      |      |      |      |      |      Gosto Refri. > 2
|      |      |      |      |      |      Lanche Manha A = Nao
|      |      |      |      |      |      TURMA <= 2: Nenhuma
(4.0/1.0)
|      |      |      |      |      |      TURMA > 2: Uma (3.0/1.0)
|      |      |      |      |      |      Lanche Manha A = Sim: Uma
(9.0/1.0)
|      |      Almoco vegetariano = Sim: Nenhuma (4.0/1.0)
|      Almoco D = Sim: Duas ou mais (3.0/1.0)
Jantar vegetariano = Sim
|      Freq. D <= 0: Nenhuma (2.0)
|      Freq. D > 0: Uma (7.0/1.0)

```

Number of Leaves : 21

Size of the tree : 41

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Stratified cross-validation ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	41.7476
%		
Incorrectly Classified Instances	60	58.2524
%		
Kappa statistic	0.1128	
Mean absolute error	0.4056	
Root mean squared error	0.6028	
Relative absolute error	92.6726 %	
Root relative squared error	128.8348 %	
Total Number of Instances	103	

=== Detailed Accuracy By Class ===

MCC	ROC Area	TP Rate PRC Area	FP Rate Class	Precision	Recall	F-Measure
		0,500	0,388	0,409	0,500	0,450
0,108	0,526	0,367	Duas ou mais			
		0,415	0,290	0,486	0,415	0,447
0,128	0,547	0,417	Nenhuma			
		0,308	0,208	0,333	0,308	0,320
0,103	0,512	0,289	Uma			
Weighted Avg.		0,417	0,304	0,420	0,417	0,416
0,115	0,531	0,367				

=== Confusion Matrix ===

```

a  b  c  <-- classified as
18 10  8 | a = Duas ou mais
16 17  8 | b = Nenhuma

```

10 8 8 | c = Uma

APÊNDICE G – ÁRVORE ORIGINAL FRS DO GRUPO INTERVENÇÃO 2015

```
Scheme:          weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2
Relation:        intervencao2015_pareadofinal-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R7-13-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R25-27,31-33,44-
46,50-52,63-65,69-71,78-81,86-88
Instances:       129
Attributes:      66
Test mode:       10-fold cross-validation
```

```
=== Classifier model (full training set) ===
```

J48 pruned tree

```

Freq. E <= 3
| CLASSGL = NORMAL
| | Gosto Graos <= 0: Nenhuma (4.0)
| | Gosto Graos > 0
| | | Lanche Manha C = Nao
| | | | Cafe da manha vegetariano = Nao
| | | | Freq. F <= 2: Nenhuma (35.0/9.0)
| | | | Freq. F > 2
| | | | % F <= 25: Uma (5.0)
| | | | % F > 25: Nenhuma (2.0)
| | | Cafe da manha vegetariano = Sim: Duas ou mais
(2.0)
| | | Lanche Manha C = Sim
| | | | % D <= 11.76
| | | | Lanche Manha F = Sim: Uma (5.0/1.0)
| | | | Lanche Manha F = Nao
| | | | Gosto Frutas <= 3
| | | | | PAD <= 55: Nenhuma (2.0)
| | | | | PAD > 55: Duas ou mais (2.0)
| | | | Gosto Frutas > 3
| | | | Lanche da Tarde de boa qualidade =
Nao: Uma (4.0/1.0)
| | | | Lanche da Tarde de boa qualidade =
Sim
| | | | Gosto Graos <= 2: Uma
(3.0)
| | | | Gosto Graos > 2
| | | | | Almoco F = Nao
| | | | | Freq. D <= 1
| | | | | Lanche Manha E = Nao
| | | | | ESTNUT =
SOBREPESO

```

```

| | | | | | | | | | | | | | GLICEMIA <=
74: Nenhuma (2.0)
| | | | | | | | | | | | | | GLICEMIA >
74: Uma (2.0/1.0)
| | | | | | | | | | | | | | ESTNUT =
EUTROFICO
| | | | | | | | | | | | | | Almoco
vegetariano = Nao
| | | | | | | | | | | | | | % F <=
7.14
| | | | | | | | | | | | | | % E
<= 6.67
| | | | | | | | | | | | | |
CLASSFCR = NORMAL
| | | | | | | | | | | | | |
| ABD <= 17: Uma (2.0)
| | | | | | | | | | | | | |
| ABD > 17: Duas ou mais (5.0/1.0)
| | | | | | | | | | | | | |
CLASSFCR = ELEVADA: Duas ou mais (7.0/1.0)
| | | | | | | | | | | | | |
CLASSFCR = #REF!: Duas ou mais (0.0)
| | | | | | | | | | | | | | % E
> 6.67: Nenhuma (3.0/1.0)
| | | | | | | | | | | | | | % F >
7.14: Nenhuma (2.0)
| | | | | | | | | | | | | | Almoco
vegetariano = Sim: Nenhuma (3.0/1.0)
| | | | | | | | | | | | | | ESTNUT =
OBESIDADE: Duas ou mais (5.0/1.0)
| | | | | | | | | | | | | | ESTNUT =
MAGREZA: Duas ou mais (0.0)
| | | | | | | | | | | | | | Lanche Manha E =
Sim: Uma (2.0/1.0)
| | | | | | | | | | | | | | Freq. D > 1: Uma
(4.0/1.0)
| | | | | | | | | | | | | | Almoco F = Sim
| | | | | | | | | | | | | | CLASS. ABD = ZONA DE
RISCO: Uma (8.0/2.0)
| | | | | | | | | | | | | | CLASS. ABD = ZONA
SAUDAVEL: Duas ou mais (2.0)
| | | | | | | | | | | | | | % D > 11.76
| | | | | | | | | | | | | | Freq. F <= 1: Nenhuma (6.0)
| | | | | | | | | | | | | | Freq. F > 1: Uma (2.0)
| CLASSGL = ELEVADA: Duas ou mais (4.0/1.0)
Freq. E > 3: Duas ou mais (6.0/1.0)

```

Number of Leaves : 29

Size of the tree : 54

Time taken to build model: 0.02 seconds

=== Stratified cross-validation ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	60	46.5116
%		
Incorrectly Classified Instances	69	53.4884
%		
Kappa statistic	0.1889	
Mean absolute error	0.3699	
Root mean squared error	0.5576	
Relative absolute error	83.7859 %	
Root relative squared error	118.6665 %	
Total Number of Instances	129	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	MCC	ROC Area	TP Rate PRC Area	FP Rate Class	Precision	Recall	F-Measure
			0,560	0,304	0,538	0,560	0,549
	0,254	0,619	0,487	Nenhuma			
			0,316	0,198	0,400	0,316	0,353
	0,127	0,578	0,366	Uma			
			0,488	0,307	0,426	0,488	0,455
	0,175	0,616	0,420	Duas ou mais			
Weighted Avg.			0,465	0,274	0,462	0,465	0,461
	0,192	0,606	0,430				

=== Confusion Matrix ===

```

  a  b  c  <-- classified as
28 10 12 |  a = Nenhuma
11 12 15 |  b = Uma
13  8 20 |  c = Duas ou mais

```

APÊNDICE H – ÁRVORE ORIGINAL FRS DO GRUPO CONTROLE 2015

```

Scheme:      weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2
Relation:    controle2015_pareadofinal_103-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R6-12-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R25-27,31-33,44-
46,50-52,63-65,69-71,78-81,86-88
Instances:   103
Attributes:  66
Test mode:   10-fold cross-validation

```

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

Lanche da tarde de qualidade mista = Nao
|   Almoco vegetariano = Nao
|   |   Jantar vegetariano = Nao
|   |   |   Lanche Tarde C = Sim
|   |   |   |   Cafe Manha E = Nao

```

```

| | | | | IDADE <= 11
| | | | | Vai Escola1 = Onibus
| | | | | Lanche Tarde D = Nao
| | | | | SEXO <= 1
| | | | | GLICEMIA <= 94: Uma
(3.0)
| | | | | GLICEMIA > 94: Duas ou mais
(2.0)
| | | | | SEXO > 1
| | | | | Cafe Manha D = Nao: Duas ou
mais (9.0)
| | | | | Cafe Manha D = Sim
| | | | | CLASSFCR = ELEVADA: Uma
(2.0)
| | | | | CLASSFCR = NORMAL: Duas
ou mais (5.0/1.0)
| | | | | Lanche Tarde D = Sim: Duas ou mais
(6.0)
| | | | | Vai Escola1 = A_pe
| | | | | Lanche Manha C = Nao: Nenhuma
(2.0)
| | | | | Lanche Manha C = Sim
| | | | | Gosto Exerc. <= 3: Uma
(2.0/1.0)
| | | | | Gosto Exerc. > 3
| | | | | ESTNUT = EUTROFICO: Duas ou
mais (10.0/1.0)
| | | | | ESTNUT = SOBREPESO: Uma
(2.0)
| | | | | ESTNUT = OBESIDADE GRAVE:
Duas ou mais (0.0)
| | | | | ESTNUT = OBESIDADE: Duas ou
mais (0.0)
| | | | | ESTNUT = MAGREZA: Duas ou
mais (0.0)
| | | | | Vai Escola1 = Carro: Duas ou mais (1.0)
| | | | | Vai Escola1 = Moto: Uma (1.0)
| | | | | Vai Escola1 = Bicicleta: Duas ou mais
(0.0)
| | | | | IDADE > 11: Uma (2.0/1.0)
| | | | | Cafe Manha E = Sim: Duas ou mais (8.0)
| | | | | Lanche Tarde C = Nao
| | | | | Gosto Frutas <= 2: Uma (3.0)
| | | | | Gosto Frutas > 2
| | | | | CLASS. FLEX = ZONA DE RISCO
| | | | | IDADE <= 8
| | | | | Gosto Graos <= 3: Uma
(2.0/1.0)
| | | | | Gosto Graos > 3: Duas ou mais (7.0)
| | | | | IDADE > 8
| | | | | Lanche Tarde F = Nao
| | | | | Almoco E = Sim
| | | | | TURNO <= 1: Uma (3.0)
| | | | | TURNO > 1: Nenhuma
(3.0/1.0)
| | | | | Almoco E = Nao

```


APÊNDICE I – QUADRO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (ESTADO NUTRICIONAL): GRUPO INTERVENÇÃO 2013

Quadro Apêndice I - Número, cobertura, acerto, antecedente e consequente da regra, tendo como variável classe estado nutricional do Grupo Intervenção 2013.

Numero da regra e quantitativo de casos (n)	Acerto	Antecedente da regra	Consequente da regra (Estado Nutricional)
Regra 1 N = 3	100%	SE Jantar pouco balanceado = Não E ABD menor ou igual a 4 E Freq. De Refrigerante menor ou igual a 0	Eutrófico (3)
Regra 2 N = 4	75%	SE Jantar pouco balanceado = Não E ABD menor ou igual a 4 E Freq. De Refrigerante maior que 0	Magreza (3)
Regra 3 N = 109	62%	SE Jantar pouco balanceado = Não E ABD maior que 4 E Almoço Doces = Não E Lanche da tarde de boa qualidade = Sim	Eutrófico (68) Obesidade (4) Sobrepeso (27)
Regra 4 N = 2	100%	SE Jantar pouco balanceado = Não E ABD maior que 4 E Almoço Doces = Sim E Pressão arterial sistólica menor ou igual a 117	Obesidade (2)
Regra 5 N = 2	50%	SE Jantar pouco balanceado = Não E ABD maior que 4 E Almoço Doces = Sim E Pressão arterial sistólica maior 117	Eutrófico (1)
Regra 6 N = 2	100%	SE Jantar pouco balanceado = Sim E Pressão arterial sistólica menor ou igual 116	Obesidade (2)
Regra 7 N = 2	100%	SE Jantar pouco balanceado = Sim E Pressão arterial sistólica maior que 116	Eutrófico (2)

Numero da regra e quantitativo de casos (n)	Acerto	Antecedente da regra	Consequente da regra (Estado Nutricional)
Regra 1 n= 3	100%	SE Glicemia menor ou igual a 64	Obesidade (3)
Regra 2 n = 86	85%	Se Glicemia maior que 64 E Freq. De consumo de Fritura menor ou igual a 4 E o Perc. De consumo de Amido for menor que 50% E Jantar vegetariano = Não	Eutrófico (73)
Regra 3 n = 3	67%	Se Glicemia maior que 64 E Freq. De consumo de Fritura menor ou igual a 4	Sobrepeso (2)

APÊNDICE J – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (ESTADO NUTRICIONAL): GRUPO CONTROLE 2013

Quadro Apêndice J – Número, cobertura, acerto, antecedente e consequente da regra, tendo como variável classe estado nutricional do Grupo Controle 2013.

		E o Perc. De consumo de Amido maior que 50%	
Regra 4 n = 2	100%	Se Glicemia maior que 64 E Freq. De consumo de Fritura maior que 4 E Glicemia menor ou igual a 98	Magreza (2)
Regra 5 n = 2	100%	Se Glicemia maior que 64 E Freq. De consumo de Fritura maior que 4 E Glicemia maior que 98	Eutrófico (2)

APÊNDICE K – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (ESTADO NUTRICIONAL): GRUPO INTERVENÇÃO 2015

Quadro Apêndice K - Número, cobertura, acerto, antecedente e consequente da regra, tendo como variável classe estado nutricional do Grupo Intervenção 2015.

Numero da regra e quantitativo de casos (n)	Acerto	Antecedente da regra	Consequente da regra (Estado Nutricional)
Regra 1 N = 21	90%	SE Classificação cardio de risco E Classificação PA normal E Almoço incompleto = Sim	Eutrófico (19)
Regra 2 N = 3	100%	SE Classificação cardio de risco E Classificação PA normal E Almoço incompleto = Não E Almoço pouco balanceado = Sim	Eutrófico (3)
Regra 3 N = 2	50%	SE Classificação cardio de risco E Classificação PA limítrofe	Obesidade (1)
Regra 4 N = 8	100%	SE Classificação cardio de risco E Classificação PA Hipertensão	Eutrófico (8)
Regra 5 N = 52	88%	SE Classificação cardio saudável	Eutrófico (46)

APÊNDICE L – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (ESTADO NUTRICIONAL): GRUPO CONTROLE 2015

Quadro Apêndice L – Número, cobertura, acerto, antecedente e consequente da regra, tendo como variável classe estado nutricional. Grupo Controle 2015.

Numero da regra e quantitativo de casos (n)	Acerto	Antecedente da regra	Consequente da regra (Estado Nutricional)
Regra 1 N = 2	100%	SE Freq. de Refrigerante menor ou igual 3 E Freq. de alimentos de Risco menor ou igual a 6 E Jantar vegetariano = Não E Resistência Cardiorrespiratória menor ou igual a 403	Sobrepeso (2)

Regra 2 N = 82	88%	SE Freq. de Refrigerante menor ou igual 3 E Freq. de alimentos de Risco menor ou igual a 6 E Jantar vegetariano = Não E Resistência Cardiorrespiratória maior que 403	Eutrófico (72)
Regra 3 N = 3	100%	SE Freq. de Refrigerante menor ou igual 3 E Freq. de alimentos de Risco menor ou igual a 6 E Jantar vegetariano = Sim E Classificação cardio = Risco	Sobrepeso (3)
Regra 4 N = 3	100%	SE Freq. de Refrigerante menor ou igual 3 E Freq. de alimentos de Risco menor ou igual a 6 E Jantar vegetariano = Sim E Classificação cardio = Saudável	Eutrófico (3)
Regra 5 N = 2	100%	SE Freq. de Refrigerante menor ou igual 3 E Freq. de alimentos de Risco maior que 6 E Almoço Frituras = Não	Sobrepeso (2)
Regra 6 N = 2	100%	SE Freq. de Refrigerante menor ou igual 3 E Freq. de alimentos de Risco maior que 6 E Almoço Frituras = Sim E Idade menor ou igual a 9	Obesidade (2)
Regra 7 N = 3	100%	SE Freq. de Refrigerante menor ou igual 3 E Freq. de alimentos de Risco maior que 6 E Almoço Frituras = Sim E Idade maior que 9	Eutrófico (3)
Regra 8 N = 6	83%	SE Freq. de Refrigerante maior que 3	Sobrepeso (5)

**APÊNDICE M – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (FRS):
GRUPO INTERVENÇÃO 2013**

Quadro Apêndice M - Número, cobertura, acerto, antecedente e consequente da regra, tendo como variável classe FRS do Grupo Intervenção 2013.

Numero da regra e quantitativo de casos (n)	Acerto	Antecedente da regra	Consequente da regra (FRS)
Regra 1 N = 5	80%	Almoço vegetariano = não E Lanche da manhã Frituras = Não E Lanche da tarde de qualidade mista = Não E Almoço Doces = Sim	Duas ou mais (4)
Regra 2 N = 3	67%	Almoço vegetariano = não E Lanche da manhã Frituras = Não E Lanche da tarde de qualidade mista = Sim	Nenhuma (2)
Regra 3 N = 9	78%	Almoço vegetariano = não E Lanche da manhã Frituras = Sim	Nenhuma (7)

Regra 4 N = 3	100%	Almoço vegetariano = Sim	Nenhuma (3)
------------------	------	--------------------------	-------------

**APÊNDICE N – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (FRS):
GRUPO CONTROLE 2013**

Quadro Apêndice N - Número, cobertura, acerto, antecedente e consequente da regra, tendo como variável classe FRS do Grupo Controle 2013.

Numero da regra e quantitativo de casos (n)	Acerto	Antecedente da regra	Consequente da regra (FRS)
Regra 1 N = 4	75%	Se Jantar Vegetariano = não E Almoço Doces = Não E Almoço Vegetariano Sim	Nenhuma (3)
Regra 2 N = 3	67%	Se Jantar Vegetariano = não E Almoço Doces = Sim	Duas ou mais (2)
Regra 3 N = 2	100%	Se Jantar Vegetariano = não E Freq. Doces menor ou igual a 0	Nenhuma (2)
Regra 4 N = 7	86%	Se Jantar Vegetariano = não E Freq. Doces maior que 0	Uma (6)

**APÊNDICE O – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (FRS):
GRUPO INTERVENÇÃO 2015**

Quadro Apêndice O - Número, cobertura, acerto, antecedente e consequente da regra, tendo como variável classe FRS do Grupo Intervenção 2015.

Numero da regra e quantitativo de casos (n)	Acerto	Antecedente da regra	Consequente da regra (FRS)
Regra 1 N = 4	100%	Freq. de Refrigerantes menor ou igual 3 E Classificação da Glicemia = Normal E Gosto de Grãos menor ou igual a 0	Nenhuma (4)
Regra 2 N = 4	75%	Freq. de Refrigerantes menor ou igual 3 E Classificação da Glicemia = Elevada	Duas ou mais (3)
Regra 3 N = 6	83%	Freq. de Refrigerantes maior que 3	Duas ou mais (5)

**APÊNDICE P – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE CLASSIFICAÇÃO (FRS):
GRUPO CONTROLE 2015**

Quadro Apêndice P - Número, cobertura, acerto, antecedente e consequente da regra, tendo como variável classe FRS do Grupo Controle 2015.

Numero da regra e quantitativo de casos (n)	Acerto	Antecedente da regra	Consequente da regra (FRS)
Regra 1 N = 55	71%	SE Lanche da tarde de qualidade mista = não E Almoço Vegetariano = não E Jantar Vegetariano = Não E Lanche da tarde vegetais e frutas = Sim	Duas ou mais (39) Nenhuma (2) Uma (10)
Regra 2 N = 5	80%	SE Lanche da tarde de qualidade mista = não E Almoço Vegetariano = não E Jantar Vegetariano = Sim	Uma (4)
Regra 3 N = 4	100%	SE Lanche da tarde de qualidade mista = não E Almoço Vegetariano = Sim E ABD menor ou igual a 19	Nenhuma (4)
Regra 4 N = 3	100%	SE Lanche da tarde de qualidade mista = não E Almoço Vegetariano = Sim E ABD maior que 19	Uma (3)
Regra 5 N = 2	100%	SE Lanche da tarde de qualidade mista = Sim	Uma (2)

APÊNDICE Q – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE ASSOCIAÇÃO: GRUPO INTERVENÇÃO 2013

No quadro Apêndice Q destacam-se as três regras gerais de associação frente as variáveis da FRS no GI 2013, de um total de 291 RG e 2989 RE.

Regras	Antecedente	Consequente	Suporte	Confiança
Regra 1 Geral	FRS = Nenhuma	Eutrófico	31%	62.5%
Regra 1.1 Exceção	FRS = Nenhuma E Pressão Arterial = LIMITROFE	Sobrepeso	4.7%	50%
Regra 1.2 Exceção	FRS = Nenhuma E Indiferente a Legumes	Sobrepeso	4.7%	50%
Regra 1.3 Exceção	FRS = Nenhuma E Gosta de Grãos	Sobrepeso	3.1%	50%
Regra 1.4 Exceção	FRS = Nenhuma E NÃO Gosta de Grãos	Sobrepeso	1.6%	50%
Regra 1.5 Exceção	FRS = Nenhuma E Classificação de Flexibilidade saudável	Obesidade	4.7%	50%
Regra 1.6 Exceção	FRS = Nenhuma E Detesta Exercícios	Obesidade	0.8%	100%
Regra 2 Geral	FRS =UMA	Eutrófico	35.7%	71.7%
Regra 2.1 Exceção	FRS =uma E Indiferente a Refrigerante	Sobrepeso	3.9%	100%
Regra 2.2 Exceção	FRS =uma E Consome Doces no almoço	Sobrepeso	0.8%	100%
Regra 2.3 Exceção	FRS =UMA E NÃO gosta de Exercícios	Sobrepeso	0.8%	100%
Regra 2.4 Exceção	FRS =uma E Detesta Grãos	Obesidade	0.8%	100%
Regra 2.5 Exceção	FRS =uma E NÃO Gosta de Refrigerante	Obesidade	0.8%	100%
Regra 2.6 Exceção	FRS =uma E Detesta Frutas	Obesidade	0.8%	100%
Regra 3 Geral	FRS =Duas ou Mais	Eutrófico	33.3%	51,2%
Regra 3.1 Exceção	FRS =Duas ou Mais E Indiferente a Grãos	Magreza	3.1%	75%
Regra 3.2 Exceção	FRS =Duas ou Mais E Consome Frituras no Café da Manhã	Magreza	1.6%	50%
Regra 3.3 Exceção	FRS =Duas ou Mais E Classificação da Flexibilidade Saudável	Sobrepeso	3.1%	50%
Regra 3.4 Exceção	FRS =Duas ou Mais E Consome Refrigerante no lanche da manhã	Sobrepeso	3.9%	60%
Regra 3.5 Exceção	FRS =Duas ou Mais E Gosta de Exercícios	Sobrepeso	3.1%	50%
Regra 3.6 Exceção	FRS =Duas ou Mais E Gosta de Frutas	Sobrepeso	3.1%	50%
Regra 3.7 Exceção	FRS =Duas ou Mais E Não gosta de Legumes	Sobrepeso	1.6%	50%
Regra 3.8 Exceção	FRS =Duas ou Mais E Consome Refrigerante no Café da manhã	Sobrepeso	1.6%	50%
Regra 3.9 Exceção	FRS =Duas ou Mais E Consome Frituras no Lanche da manhã	Sobrepeso	0.8%	100%
Regra 3.10 Exceção	FRS =Duas ou Mais E Indiferente a Frutas	Sobrepeso	0.8%	100%
Regra 3.11	FRS =Duas ou Mais E Não gosta de Refrigerante	Sobrepeso	0.8%	100%

Exceção				
Regra 3.12	FRS =Duas ou Mais E Indiferente a Exercícios	Sobrepeso	0.8%	100%
Exceção				
Regra 3.13	FRS =Duas ou Mais E Consome Doces no Almoço	Obesidade	3.1%	50%
Exceção				
Regra 3.14	FRS =Duas ou Mais E Vai à Escola de Moto	Obesidade	0.8%	100%

Quadro Apêndice Q - Número das regras gerais e de exceção, antecedente, consequente suporte e confiança do grupo Intervenção 2013.

APÊNDICE R – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE ASSOCIAÇÃO: GRUPO CONTROLE 2013

No quadro Apêndice R destacam-se as três regras gerais de associação frente as variáveis da FRS no grupo controle 2013, de um total de 151 regras gerais e 792 regras de exceções.

Quadro Apêndice R - Número das regras gerais e de exceção, antecedente, consequente suporte e confiança do grupo Controle 2013.

Regras	Antecedente	Consequente	Suporte	Confiança
Regra Geral 4	FRS = Nenhuma	Eutrófico	40.4%	78.6%
Regra de Exceção 4.1	FRS = Nenhuma E Consome Refrigerante no café da manhã	Obesidade	1.9%	50%
Regra de Exceção 4.2	FRS = Nenhuma E Vai a escola de carro	Sobrepeso	1.9%	50%
Regra Geral 5	FRS = Uma	Eutrófico	25%	69.2%
Regra de Exceção 5.1	FRS = Uma E Consome Fritura no Lanche da Tarde	Obesidade	1.9%	50%
Regra de Exceção 5.2	FRS = Uma E Gosta de Refrigerante	Obesidade	1.9%	50%
Regra de Exceção 5.3	FRS = Uma E Classificação PA Hipertensão	Obesidade	2.9%	66.7%
Regra de Exceção 5.4	FRS = Uma E Não consome Amido no Almoço	Obesidade	1%	100%
Regra de Exceção 5.5	FRS = Uma E Gosta de Refrigerante	Magreza	1.9%	50%
Regra Geral 6	FRS = Duas ou mais	Eutrófico	34.6%	80.6%
Regra Exceção 6.1	FRS = Duas ou mais E NÃO Consome Frutas e vegetais no Almoço	Sobrepeso	1.9%	50%

Regra Exceção 6.2	FRS = Duas ou mais E Detesta Legumes	Sobrepeso	3.8%	50%
Regra Exceção 6.3	FRS = Duas ou mais E Indiferente a Exercícios	Sobrepeso	1.9%	50%

APÊNDICE S – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE ASSOCIAÇÃO: GRUPO INTERVENÇÃO 2015

No Quadro Apêndice S destacam-se as três regras gerais de associação frente as variáveis da FRS do grupo intervenção no ano de 2015, de um total de 74 regras gerais e 408 regras de exceções.

Quadro Apêndice S - Número das regras gerais e de exceção, antecedente, consequente suporte e confiança do grupo Intervenção 2015.

Regras	Antecedente	Consequente	Suporte	Confiança
Regra Geral 7	FRS = Nenhuma	Eutrófico	38.8%	78%
Regra Exceção 7.1	FRS = Nenhuma E Pressão Arterial = LIMITROFE	Magreza	1.6%	50%
Regra Exceção 7.2	FRS = Nenhuma E Consome Doces no almoço	Magreza	1.6%	50%
Regra Geral 8	FRS = Uma	Eutrófico	29.5%	71.1%
Regra Exceção 8.1	FRS = Uma E Classificação Flexibilidade saudável	Obesidade	1.6%	50%
Regra Exceção 8.2	FRS = Uma E Pressão Arterial = LIMITROFE	Obesidade	0.8%	100%
Regra Exceção 8.3	FRS = Uma E Consome Doces no almoço	Obesidade	0.8%	100%
Regra Geral 9	FRS = Duas ou mais	Eutrófico	31.8%	70.7%
Regra Exceção 9.1	FRS = Duas ou mais e Consome Doces no Lanche da manhã	Sobrepeso	4.7%	50%
Regra Exceção 9.2	FRS = Duas ou mais E Consome Fritura no Lanche da Tarde	Sobrepeso	3.1%	50%
Regra Exceção 9.3	FRS = Duas ou mais E NÃO Consome Proteína no Almoço	Obesidade	1.6%	50%
Regra Exceção 9.4	FRS = Duas ou mais E NAF Muito baixo	Obesidade	3.1%	50%
Regra Exceção 9.5	FRS = Duas ou mais E Classificação Flexibilidade saudável	Obesidade	1.6%	50%
Regra Exceção 9.6	FRS = Duas ou mais E Gosta de Frutas	Magreza	1.6%	50%

**APÊNDICE T – TABULAÇÃO DAS REGRAS DE ASSOCIAÇÃO: GRUPO
CONTROLE 2015**

No Quadro Apêndice T destacam-se as três regras gerais de associação frente as variáveis da FRS no grupo controle 2015, de um total de 193 regras gerais e 1913 regras de exceções

Quadro Apêndice T - Número das regras gerais e de exceção, antecedente, consequente suporte e confiança do grupo Controle 2015.

Regras	Antecedente	Consequente	Suporte	Confiança
Regra Geral 10	FRS = Nenhuma	Eutrófico	23.1%	79.2%
Regra Exceção 10.1	FRS = Nenhuma E Consome Frutas no Jantar	Sobrepeso	3.8%	50%
Regra Exceção 10.2	FRS = Nenhuma E Doces no almoço	Sobrepeso	1.9%	50%
Regra Exceção 10.3	FRS = Nenhuma E Consome Refri no Lanche da Tarde	Sobrepeso	3.8%	50%
Regra Exceção 10.4	FRS = Nenhuma E Consome Fritura no Lanche da Tarde	Sobrepeso	3.8%	50%
Regra Exceção 10.5	FRS = Nenhuma E Indiferente a Grãos	Sobrepeso	1%	100%
Regra Geral 11	FRS = Uma	Eutrófico	30.8%	71.9%
Regra Exceção 11.1	FRS = Uma E Consome Fritura no Lanche da Tarde	Sobrepeso	5.8%	50%
Regra Exceção 11.2	FRS = Uma E Detesta Legumes	Sobrepeso	5.8%	50%
Regra Exceção 11.3	FRS = Uma E Consome Refrigerante no Lanche da Manhã	Sobrepeso	3.8%	50%
Regra Exceção 11.4	FRS = Uma E Não consome Proteína no Almoço	Sobrepeso	4.8%	60%
Regra Exceção 11.5	FRS = Uma E Consome Fritura no Café da manhã	Sobrepeso	5.8%	50%

Regra Exceção 11.6	FRS = Uma E Consome Refrigerante no Café da manhã	Sobrepeso	1%	100%
Regra Exceção 11.7	FRS = Uma E Consome Amido no Almoço	Sobrepeso	1.9%	50%
Regra Exceção 11.8	FRS = Uma E Detesta Refrigerante	Sobrepeso	1.9%	50%
Regra Exceção 11.9	FRS = Uma E Detesta Exercícios	Sobrepeso	1%	100%
Regra Geral 12	FRS = Duas ou mais	Eutrófico	46.2%	79.2%
Regra Exceção 12.1	FRS = Duas ou mais E NÃO Consome Frutas no Almoço	Magreza	1.9%	50%
Regra Exceção 12.2	FRS = Duas ou mais E Gosta de Frutas	Obesidade	1.9%	50%
Regra Exceção 12.3	FRS = Duas ou mais E Consome Doces no Almoço	Obesidade	1.9%	50%
Regra Exceção 12.4	FRS = Duas ou mais E Indiferente a Exercícios	Obesidade	1.9%	50%

APÊNDICE U- DICIONÁRIO DE VARIÁVEIS

Rótulo da variável	Descrição	Domínio de valores
TURNO	Turno das crianças da amostra	Categórica {Manhã ou Tarde}
GRUPO	Descrição de que grupo a criança faz parte da amostra	Categórica {Controle, Intervenção}
IDADE	Idade das crianças da amostra	Quantitativa Contínua ?
SEXO	Sexo das crianças da amostra	Categórica {Masculino (1) ou Feminino (2)}
GLICEMIA	Índice glicêmico	Contínua
PAS	Pressão arterial sistólica	Contínua
PAD	Pressão arterial diastólica	Contínua
CLASS PA	Classificação da Pressão arterial	Categórica {normal Limítrofe, hipertensão estágio 1, hipertensão estágio 2}
FC	Frequência Cardíaca	Contínua
CLASSFC	Classificação da Frequência Cardíaca	Categórica {normal ou elevada}
CARDIO	Aptidão cardiorrespiratória	Contínua
CLASS CARDIO	Classificação aptidão cardiorrespiratória	Categórica {fraco, razoável, bom, muito bom, excelência}
FLEX	Flexibilidade	Contínua
CLASS FLEX	Classificação Flexibilidade	Categórica {Zona de risco ou Zona saudável}

ABD	Resistência Abdominal (muscular localizada)	Contínua
CLASS ABD	Classificação resistência Abdominal	Categórica {Zona de risco ou Zona saudável}
Gosto Exercícios	Gosto por exercícios	Categórica {detesto(1), não gosto(2), indiferente(3), gosto(4), gosto muito(5)}
Vai Escola	Como a criança vai a escola	Categórica {a pé, ônibus, carro, moto, Bicicleta}
Escore NAF	Escore do Nível de Atividade Física	Contínua
Class. NAF	Classificação do Nível de atividade física	Categórica {muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto}
Café Manhã A	Consumo de alimentos do grupo de proteína no café da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Café Manhã B	Consumo de alimentos do grupo de amido no café da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Café Manhã C	Consumo de alimentos do grupo de vegetais e frutas no café da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Café Manhã D	Consumo de alimentos do grupo de doces no café da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Café Manhã E	Consumo de alimentos do grupo de refrigerante no café da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Café Manhã F	Consumo de alimentos do grupo de frituras no café da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Café Manhã saudável	Consumo de alimentos de proteína + amido + vegetais e frutas no café da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Café Manhã incompleto	Consumo de alimentos de proteína + amido no café da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Café Manhã pouco balanceado	Consumo de alimentos de proteína + vegetais e frutas no café da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Café da manhã vegetariano	Consumo de alimentos de amido + vegetais e frutas no café da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Manhã A	Consumo de alimentos do grupo de proteína no Lanche da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Manhã B	Consumo de alimentos do grupo de amido no Lanche da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Manhã C	Consumo de alimentos do grupo de vegetais e frutas no Lanche da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Manhã D	Consumo de alimentos do grupo de doces no Lanche da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Manhã E	Consumo de alimentos do grupo de refrigerante no Lanche da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Manhã F	Consumo de alimentos do grupo de frituras no Lanche da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Manhã de boa qualidade	Consumo de alimentos de proteína ou amido ou vegetais e frutas no lanche da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Lanche da manhã de qualidade mista	Consumo de alimentos de proteína ou amido ou vegetais e	Categórica {Sim ou Não}

	frutas + doces ou refrigerante ou frituras no lanche da manhã	
Lanche da manhã sem qualidade	Consumo de alimentos de doces ou refrigerante ou frituras no lanche da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Almoço A	Consumo de alimentos do grupo de proteína no almoço	Categórica {Sim ou Não}
Almoço B	Consumo de alimentos do grupo de amido no almoço	Categórica {Sim ou Não}
Almoço C	Consumo de alimentos do grupo de vegetais e frutas no almoço	Categórica {Sim ou Não}
Almoço D	Consumo de alimentos do grupo de doces no almoço	Categórica {Sim ou Não}
Almoço E	Consumo de alimentos do grupo de refrigerante no almoço	Categórica {Sim ou Não}
Almoço F	Consumo de alimentos do grupo de frituras no almoço	Categórica {Sim ou Não}
Almoço saudável	Consumo de alimentos de proteína + amido + vegetais e frutas no almoço	Categórica {Sim ou Não}
Almoço incompleto	Consumo de alimentos de proteína + amido no almoço	Categórica {Sim ou Não}
Almoço pouco balanceado	Consumo de alimentos de proteína + vegetais e frutas no almoço	Categórica {Sim ou Não}
Almoço vegetariano	Consumo de alimentos de amido + vegetais e frutas no almoço	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Tarde A	Consumo de alimentos do grupo de proteína no Lanche da tarde	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Tarde B	Consumo de alimentos do grupo de amido no Lanche da tarde	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Tarde C	Consumo de alimentos do grupo de vegetais e frutas no Lanche da tarde	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Tarde D	Consumo de alimentos do grupo de doces no Lanche da tarde	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Tarde E	Consumo de alimentos do grupo de refrigerante no Lanche da tarde	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Tarde F	Consumo de alimentos do grupo de frituras no Lanche da tarde	Categórica {Sim ou Não}
Lanche Tarde de boa qualidade	Consumo de alimentos de proteína ou amido ou vegetais e frutas no lanche da tarde	Categórica {Sim ou Não}
Lanche de qualidade mista	Consumo de alimentos de proteína ou amido ou vegetais e frutas + doces ou refrigerante ou frituras no lanche da tarde	Categórica {Sim ou Não}
Lanche sem qualidade	Consumo de alimentos de doces ou refrigerante ou frituras no lanche da manhã	Categórica {Sim ou Não}
Freq. de Lanches de boa qualidade	Frequência de consumo de lanches considerados saudáveis	Categórica {Nenhuma, Uma ou Duas ou mais}
Jantar A	Consumo de alimentos do grupo de proteína no jantar	Categórica {Sim ou Não}
Jantar B	Consumo de alimentos do grupo de amido no jantar	Categórica {Sim ou Não}
Jantar C	Consumo de alimentos do grupo de vegetais e frutas no jantar	Categórica {Sim ou Não}

Jantar D	Consumo de alimentos do grupo de doces no jantar	Categórica {Sim ou Não}
Jantar E	Consumo de alimentos do grupo de refrigerante no jantar	Categórica {Sim ou Não}
Jantar F	Consumo de alimentos do grupo de frituras no jantar	Categórica {Sim ou Não}
Jantar saudável	Consumo de alimentos de proteína + amido + vegetais e frutas no jantar	Categórica {Sim ou Não}
Jantar incompleto	Consumo de alimentos de proteína + amido no jantar	Categórica {Sim ou Não}
Jantar pouco balanceado	Consumo de alimentos de proteína + vegetais e frutas no	Categórica {Sim ou Não}
Jantar vegetariano	Consumo de alimentos de amido + vegetais e frutas no	Categórica {Sim ou Não}
Freq. Refeições Saudáveis	Frequência de consumo de refeições consideradas saudáveis	Categórica {Nenhuma, Uma ou Duas ou mais}
Gosto Frutas	Gosto por frutas	Categórica {detesto(1), não gosto(2), indiferente(3), gosto(4), gosto muito (5)}
Gosto Refrigerante	Gosto por refrigerantes	Categórica {detesto (1), não gosto(2), indiferente (3), gosto (4), gosto muito (5)}
Gosto Grãos	Gosto por grãos	Categórica {detesto (1), não gosto (2), indiferente (3), gosto (4), gosto muito (5)}
Gosto Legumes	Gosto por Legumes	Categóricas {detesto (1), não gosto (2), indiferente (3), gosto (4), gosto muito (5)}