

**CAMILA ELIZANDRA ROSSI**

**Domínios do ambiente construído e sobrepeso/obesidade de escolares de 7-14 anos no município de Florianópolis – SC: um estudo transversal e com análise espacial de dados**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Nutrição, linha de pesquisa “Diagnóstico e Intervenção Nutricional em Coletividades”.

**Orientador:** Prof. Dr. Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos.

**Florianópolis - SC**

**2018**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Rossi, Camila Elizandra

Domínios do ambiente construído e  
sobrepeso/obesidade de escolares de 7-14 anos no  
município de Florianópolis - SC: um estudo transversal  
e com análise espacial de dados : Domínios do  
ambiente construído e sobrepeso/obesidade / Camila  
Elizandra Rossi ; orientador, Francisco de Assis  
Coedes de Vasconcelos, 2018.  
225 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de  
Pós-Graduação em Nutrição, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Nutrição. 2. Ambiente Construído. 3. Ambiente  
alimentar. 4. Análise espacial. 5. Índice de Massa  
Corporal. I. de Vasconcelos, Francisco de Assis  
Coedes . II. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. III.  
Título.

**CAMILA ELIZANDRA ROSSI**  
**Domínios do ambiente construído e sobrepeso/obesidade de  
escolares de 7-14 anos no município de Florianópolis – SC: um  
estudo transversal e com análise espacial de dados**

Esta tese foi julgada adequada à obtenção do título de Doutora em Nutrição e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 18 de junho de 2018.

Prof.<sup>a</sup> PATRÍCIA FARIA DI PIETRO, Dra. \_\_\_\_\_  
Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Nutrição (UFSC)

Prof. FRANCISCO DE ASSIS GUEDES DE VASCONCELOS, Dr.  
\_\_\_\_\_ Orientador e Presidente da  
Banca - Universidade Federal de Santa Catarina

**Banca Examinadora:**

Prof.<sup>a</sup> LETÍCIA DE OLIVEIRA CARDOSO, Dra. \_\_\_\_\_  
Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca

Prof. FRANCISCO HENRIQUE DE OLIVEIRA, Dr. \_\_\_\_\_  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof.<sup>a</sup> MARCELA BORO VEIROS, Dra. \_\_\_\_\_  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. MARCOS AURELIO PELEGRINA, Dr. \_\_\_\_\_  
Universidade do Centro-Oeste do Paraná - Suplente externo

Prof.<sup>a</sup> GABRIELE ROCKENBACH, Dra. \_\_\_\_\_  
Universidade Federal de Santa Catarina - Suplente interno



## AGRADECIMENTOS

A construção e a finalização desta tese são devidas a muitas pessoas que estiveram comigo no caminho de 2014 a 2018.

Primeira e fundamentalmente, agradeço ao meu esposo **Alexandre Machado**, marido zeloso que cuidou da nossa casa e do nosso filho nos momentos em que a pesquisa nos tomava o tempo, e em muitos momentos em que tive que me ausentar de casa. Marido inseparável, companheiro para todas as horas, inclusive para o Doutorado Sanduíche, experiência que nos uniu ainda mais como família aventureira.

Ao meu filho **Matheus Rossi Machado**, companheiro e amigo, sempre alegre e positivo.

Ao meu irmão **Almir** que me acolheu em sua casa em Florianópolis, e à minha **família** (mãe **Maria**, pai **Valdir** e irmã **Roseli**) pelo incentivo e torcida de sempre.

Aos colegas e dirigentes na **Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)**, que viabilizaram meu afastamento para capacitação docente.

À **Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis**, à **Secretaria de Estado de Educação de Santa Catarina**, à direção de todas as **escolas**, aos **pais/responsáveis** e aos **escolares** participantes da pesquisa que deu origem a esta tese.

Aos colegas e professores da **Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)**, em especial **Elizabeth Nappi Corrêa** e **Janaina das Neves**, docentes do Departamento de Nutrição, por idealizarem o projeto EPOCA (Estudo da Prevalência da Obesidade em Crianças e Adolescentes) e o projeto “Características ambientais e obesidade de estudantes entre 7 e 14 anos do município de Florianópolis/SC”, **pesquisas** cujos dados possibilitaram os achados desta tese.

Ao professor **Cassiano Ricardo Rech**, pela parceria e cessão dos dados sobre a disponibilidade espacial de equipamentos do ambiente de atividade física, essenciais para a consecução deste projeto.

Ao **professor Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos**, especial agradecimento pela orientação da tese e pela parceira científica de longa data.

Às **agências de fomento**: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que permitiu a implantação do nosso doutorado; Fundação de Amparo à Pesquisa e à Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) que disponibilizou bolsa de

estudos; e Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE), da CAPES, que financiou o doutorado sanduíche.

Ao professor **Jorge Ricardo da Costa Ferreira**, pela parceria e importante análise e discussão de dados que fizemos na **Universidade Nova de Lisboa**, no decorrer do doutorado sanduíche.

Ao geógrafo **Ângelo Horta de Abreu**, que auxiliou no processamento e análise dos dados geográficos.

Aos **membros da banca de qualificação do projeto de tese**, professores Marcos Aurélio Pelegrina, Paula Andrea Martins e Antônio Fernando Boing pelas importantes contribuições de melhoria do projeto.

Aos **membros da banca de defesa da tese**, professores Leticia de Oliveira Cardoso, Francisco Henrique de Oliveira e Marcela Boro Veiros pelas ricas discussões e sugestões ao terceiro artigo da tese.

Obrigadas a todos, com vocês esta tese foi possível!!!!

## RESUMO

As características do ambiente onde crianças e adolescentes residem podem oferecer oportunidades ou barreiras para a prática de atividade física, o acesso a alimentos saudáveis e a participação em iniciativas socioassistenciais voltadas à promoção de saúde. Este estudo teve como objetivo avaliar a disponibilidade espacial de equipamentos de três domínios do ambiente construído e testar a associação do sobrepeso/obesidade com a utilização e a disponibilidade espacial destes equipamentos no entorno residencial de escolares de 7 a 14 anos de idade, residentes em Florianópolis - SC. Trata-se de estudo transversal, realizado com amostra probabilística de 2.506 escolares, cujos dados foram coletados entre 2012 e 2013. As variáveis antropométricas utilizadas foram o peso e a estatura dos escolares, com os quais se calculou o Índice de Massa Corporal (IMC), e a circunferência da cintura (CC). O desfecho principal do estudo foi o IMC, utilizado como variável quantitativa e também como variável categórica, a partir da classificação proposta, para idade e sexo, pela Organização Mundial de Saúde. A variável CC foi utilizada como desfecho quantitativo contínuo e também foi categorizada de acordo com pontos de corte específicos para idade e sexo. As variáveis relativas à utilização de equipamentos do ambiente construído foram autorreferidas pelos participantes da pesquisa, sendo relacionadas a equipamentos dos ambientes alimentar, de atividade física e socioassistencial. Os participantes também responderam sobre distância destes equipamentos, em tempo de caminhada a pé, das suas residências. As variáveis relativas à disponibilidade espacial de equipamentos dos ambientes alimentar e socioassistencial foram coletadas por meio de fontes de dados secundárias. Os dados sobre a existência de equipamentos do ambiente de atividade física foram coletados *in loco*, por meio de dispositivo receptor de sinais de localização geográfica via satélites (*Global Navigation Satellite Systems* (GNSS), da marca Garmin®). A disponibilidade ambiental de equipamentos em Florianópolis e no entorno residencial dos escolares, bem como a espacialização da ocorrência de sobrepeso/obesidade foram analisados por meio do *software* ArcGIS versão 13.0.1, no qual foram construídos mapas temáticos. As análises estatísticas inferenciais foram realizadas no *software* Stata 13.0. A tese encontra-se estruturada em três artigos. O primeiro artigo analisa a associação do uso e da distância percebida da residência a espaços públicos para prática de atividade física e lazer ativo com indicadores de sobrepeso/obesidade (IMC e CC), de acordo com tercís de renda familiar. Análises de regressão linear univariadas e

multivariadas foram empregadas para a amostra geral e nos estratos de renda familiar, para verificar a associação entre uso e distância percebida a quatro diferentes espaços do ambiente de atividade física e os desfechos contínuos. Morar a 1-10 minutos de caminhada a pé de parques/playgrounds se associou a menores valores de IMC, após ajuste para a idade e sexo, no tercil de renda mais baixo ( $\beta = -2,15$ ; IC 95% = -2,53; -1,77). Também neste tercil de renda familiar, morar a 11-19 minutos de caminhada a pé de parques/playgrounds se associou a menores valores de CC ( $\beta = -0,11$ ; IC 95% = -0,17; -0,05). Novamente no tercil de renda mais baixo, morar a 11-19 minutos a pé de praias se associou a menores valores de IMC ( $\beta = -1,10$ ; 95% CI = -1,61; -0,59). As distâncias mais próximas da residência a campos de futebol associaram-se a valores mais altos de IMC e CC, também em escolares de baixa renda ( $\beta = 1,73$ ; IC 95% = 0,31; 3,15 para 1-10 minutos e  $\beta = 0,53$ ; IC 95% = 0,18; 0,88 para 11-19 minutos para IMC; e  $\beta = 0,03$ ; IC 95% = 0,005; 0,14 para 11-19 minutos e CC). No segundo artigo, as análises de associação com o IMC incluíram o uso e a distância percebida dos parques/playgrounds e campos de futebol, e também de espaços de mais dois domínios do ambiente: três equipamentos do ambiente alimentar e seis do ambiente socioassistencial, em dois estratos de renda. As análises confirmaram que morar longe de parques/playgrounds (>10 minutos de caminhada a pé) se associou a maiores valores de IMC ( $\beta=0,53$ ; IC 95%=0,33-0,73), no estrato de mais baixa renda. Quanto aos campos de futebol, novamente associaram-se com o IMC, porém, no estrato de renda mais alto e mostrando que aqueles que moram mais longe destes espaços possuem menores valores do desfecho ( $\beta= -0,49$ ; IC 95%= -0,69; -0,29). Os ambientes alimentar e socioassistencial não mostraram associações significativas com o IMC nas análises multivariadas, ajustadas para idade, sexo, escolaridade dos pais e variáveis relativas à qualidade da alimentação. No terceiro artigo, os objetivos primários foram analisar a distribuição espacial dos equipamentos dos três domínios do ambiente construído em Florianópolis, assim como espacializar a ocorrência do sobrepeso/obesidade. Adicionalmente, avaliaram-se o uso geral de equipamentos (somatório do uso de equipamentos por domínio do ambiente) e a disponibilidade ambiental dos mesmos no entorno residencial dos escolares (400 e 800 metros) e associaram-se estas características ambientais com a ocorrência do sobrepeso/obesidade. As análises espaciais mostraram uma maior concentração de sobrepeso/obesidade entre os escolares residentes na porção continental e no centro do município, que também são os locais com maior

densidade demográfica e de maior concentração de equipamentos dos três domínios do ambiente. A região centro do município também é o local em que se observaram áreas de ponderação pertencentes ao mais baixo e mais alto quintis de renda. O principal achado inferencial foi a associação direta da variável disponibilidade de 1 ou mais equipamentos saudáveis e mistos do ambiente alimentar na proximidade de 400 metros das residências com o sobrepeso/obesidade, nas crianças de 7-10 anos (OR= 1,56; IC 95%= 1,07; 2,28). Entre os adolescentes (11-14 anos), não se observou associação significativa do IMC com as variáveis ambientais estudadas. Ao analisar os resultados inferenciais dos três artigos, pode-se concluir que as diferentes associações encontradas para o ambiente de atividade física com o IMC dos escolares (artigos 1 e 2 *versus* artigo 3) podem ser devidas às distintas maneiras de estratificar a amostra (por meio da renda familiar nos artigos 1 e 2, e por meio das classes etárias no artigo 3). Já a falta de associação observada no terceiro artigo, para o ambiente de atividade física e o IMC, pode ser explicada pelo fato de que nos artigos 1 e 2 as distâncias avaliadas eram autorrelatadas, enquanto no artigo 3, a proximidade das residências aos espaços avaliados foram medidas reais, calculadas por meio do *software* de análise geográfica, surgindo, nesta análise, uma associação do ambiente alimentar com o IMC de crianças de 7 a 10 anos. Ao avaliar os resultados da análise espacial aliados à análise estatística inferencial, pode-se sugerir que as crianças que apresentam sobrepeso/obesidade e que residem na região centro (uma das áreas mais densamente povoadas, com maior concentração de equipamentos do ambiente alimentar e com densidade intermediária de sobrepeso/obesidade) estejam frequentando os espaços saudáveis e mistos do ambiente alimentar perto de suas residências, a fim de adquirir produtos alimentícios saudáveis (causalidade reversa). Outra possibilidade de explicação para este resultado, é que as crianças têm comprado alimentos marcadores de alimentação não saudável, mesmo nos estabelecimentos saudáveis e mistos do ambiente alimentar, o que pode contribuir para a ocorrência do sobrepeso/obesidade. É necessário inventariar, tanto nos equipamentos mistos e saudáveis do ambiente alimentar de Florianópolis, quais produtos são comercializados e quais estão sendo consumidos pelas crianças, a fim de elucidar porque a presença de um ou mais equipamentos saudáveis e mistos do ambiente alimentar a 400 metros das residências se associou significativamente à presença do sobrepeso/obesidade nos escolares de 7 a 10 anos de idade.

**Palavras-chave:** Ambiente Construído; Ambiente alimentar; Índice de Massa Corporal; Renda familiar; Análise espacial; Criança; Adolescente.

## ABSTRACT

The characteristics of the environment in which children and adolescents live can offer opportunities or barriers for the practice of physical activity, healthy food consumption, and engagement into social assistance actions for health promotion. This study seeks to evaluate the spatial availability of places from three domains of the built environment as well as the association between overweight/obesity and spatial availability/use of such places surrounding the home of schoolchildren/ adolescents from 7-14 years old living in the City of Florianópolis (Southern Brazil). A cross-sectional investigation was carried out with a probabilistic sample of 2,506 schoolchildren/adolescents evaluated in the years of 2012 and 2013. The anthropometric variables used to carry out analyzes weight and height of the subjects, which were used to calculate Body Mass Index (BMI) and circumference. BMI was the major outcome and was used as a quantitative variable. It was categorized by age and sex according to the World Health Organization criteria. WC was also evaluated as a quantitative outcome; its values were classified according to the criteria by Fernandez et al. (2004). Variables related to the use of places from food, physical activity, and social assistance environments were self-reported by the schoolchildren and their parents. Participants also answered questions about the perceived distance from their home to such places by foot. Variables related to spatial availability of the food and social assistance places in Florianópolis were collected via secondary data sources. Data related to the spatial availability of physical activity places were objectively collected using a geographic localization signals receptor (Global Navigation Satellite System), called Garmin™. Spatial availability of places in Florianópolis surrounding the homes of the schoolchildren interviewed in this study, as well as places related to overweight/obesity, were analyzed using ArcGis software (version 13.0.1), in which thematic maps were constructed. Inferential analyzes were performed by Stata *software* (version 13.0); statistical analyzes and data discussion related to this study resulted in three papers. An association between the use of public

spaces for physical activity and active leisure and their perceived distance from home with two indicators of overweight/obesity (BMI, and CC) was taken into account according to the monthly-income tertiles of the families. Univariate and multivariate analyzes were applied to the whole sample, as well as to the sample stratified by income. Four places from the physical activity environment were evaluated in order to verify their association with BMI and WC. Living up to 10 minutes from parks/playgrounds was associated with lower values of BMI after age and sex adjustment for the lower tertile of family income ( $\beta = -2.15$ ; IC 95% = -2.53; -1.77). Also in this tertile, living among 11 to 19 minutes from parks/playgrounds was associated with lower values of WC ( $\beta = -0.11$ ; IC 95% = -0.17; -0.05). The lowest income tertile (living among 11 to 19 minutes from beaches) was also inversely associated with BMI ( $\beta = -1.10$ ; 95% CI = -1.61; -0.59). Shorter distances from home to football pitches were associated to higher values of both BMI and CC for the schoolchildren from the lowest family income tertile ( $\beta = 1.73$ ; IC 95% = 0.31; 3.15 for 1-10 minutes, and  $\beta = 0.53$ ; IC 95% = 0.18; 0.88 for 11-19 minutes and IMC; and  $\beta = 0.03$ ; IC 95% = 0.005; 0.14 for 11-19 minutes and WC). In the second paper, analyzes related to associations with BMI included the use of parks/playgrounds and their distances from home. It also included the use of two domains of the built environment and their distances from home: three places from the food environment and six places or collective initiatives from the social assistance environment for the group stratified by family income. Results have confirmed that living further away from parks/playgrounds (up to 10 minutes by foot) was associated to higher BMI values ( $\beta=0.53$ ; IC 95%=-0.33-0.73) for low-income schoolchildren. Regarding football pitches, they were once more associated with BMI for the highest-income strata, showing that those who live further away from such places show a lower outcome value ( $\beta= -0.49$ ; 95% CI= -0.69; -0.29). Food and social assistance environments were not significantly associated with the outcome in the adjusted analyzes, controlled by age, sex, level of education of the parents, and quality of food intake. The major goal of the third paper included an evaluation of spatial availability of places from three domains of the built environment in Florianópolis, as well spatial locations related to overweight/obesity. In addition, an evaluation of the whole use of places (addition of the places from the three domains) was carried out, which included spatial availability of the places surrounding the homes of the schoolchildren/adolescents (400 and 800 meters) and an association between such environmental features with

overweight/obese. Spatial descriptive analysis has shown a higher density of overweight/obesity schoolchildren living downtown and in the continental portion of the city. Also, such areas have the majority of the population. Downtown is also an area in which the lowest and highest income rates are located. The main inferential finding is the positive and significant association between availability of  $\geq 1$  healthy and mixed places from the food environment within 400 meters of the home of schoolchildren; overweight/obesity was, however, perceived among children aged 7-10 years (OR= 1.56; CI 95%= 1.07; 2.28). A significant association between BMI and environmental variables among the adolescents (11-14 years old) was not observed. Inferential findings of the two first papers *versus* the third one should be different for the associations between the outcome and the physical activity environment, once – in the case of the two first papers – the sample was analyzed according to family income, whereas, in the third paper, the sample was stratified by age. On the other hand, the lack of association between overweight/obesity and the physical activity environment in the third paper could be explained, given that, in the two previous papers, the distance from home in relation to places inside the built environment were self-reported. On the other hand, the third paper made use of a geographical, software-based analysis in order to calculate distances related to the homes of the schoolchildren/adolescents and weighted places. Additionally, a new association related to food environments was displayed. Furthermore, results from the spatial and inferential analyses may suggest that children of 7 to 10 years of age living in Florianópolis downtown are consuming healthier foods near home (reverse causality). On the other hand, it is possible that younger children are consuming unhealthy foods near home, even though they can count on healthier and mixed food places, which may contribute to the occurrence of overweight/obesity. An inventory on food sold both on healthier and mixed food places, as well as what food products are being consumed by the children, must be carried out. This would help to elucidate the association between overweight/obesity in younger schoolchildren from 7 to 14 years old and the presence healthy and mixed food places.

**Keywords:** Built environment; Food environment; Body Mass index; Spatial Analysis; Family income; Children; Adolescents.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Prevalências de sobrepeso/obesidade em países de alta e média renda, desde a década de 1970 até o ano 2008.....34
- Figura 2** – Prevalências de sobrepeso e de obesidade na faixa etária dos 7 a 15 anos, em amostra nacional brasileira, segundo dados da POF 2008-2009.....35
- Figura 3** – Tendência temporal de sobrepeso/obesidade nas faixas etárias dos 7 a 10 e 11 a 14 anos de idade, em escolares de Florianópolis – SC.....37
- Figura 4** – Representação esquemática do traçado do entorno residencial (proximidades de 400 e de 800 metros) para contabilização dos equipamentos disponíveis ao redor da residência de cada escolar..62
- Figura 5**– Fluxograma de seleção de artigos científicos na base *Scopus*, conforme os critérios de inclusão/exclusão estabelecidos nos Quadros 3 e 4.....67
- Figura 6** – Fluxograma de seleção de artigos científicos na base *Web of Science*, conforme os critérios de inclusão/exclusão estabelecidos nos Quadros 3 e 4.....67
- Figura 7** – Modelo teórico de inter-relação entre variáveis biológicas, contextuais individuais e contextuais ambientais e o sobrepeso/obesidade de escolares.....95
- Figura 8** – Localização do município de Florianópolis no Estado de Santa Catarina e descrição da renda média das áreas de ponderação do município, em Reais (\$), segundo dados do Censo de 2010 – IBGE...184
- Figura 9** – Localização residencial dos escolares com sobrepeso/obesidade e densidade populacional das áreas de ponderação de Florianópolis/SC – 2012/2013.....185
- Figura 10** – Localização dos equipamentos do ambiente construído, por domínio, em Florianópolis/SC.....186

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1** – Indicações terapêuticas centradas em dieta e atividade física e características das abordagens individual e ambiental na prevenção e tratamento do sobrepeso/obesidade.....34

**Quadro 2** – Exemplos de programas para armazenamento, construção e análise de Sistemas de Informação Geográfica e suas características quanto a tipo de licença, plataformas de computacionais e idiomas disponíveis.....50

**Quadro 3** – Unitermos utilizados para realizar o levantamento bibliográfico, conforme a exposição, o desfecho e a faixa etária de interesse.....56

**Quadro 4** – Critérios de inclusão e de exclusão para a seleção dos artigos no levantamento bibliográfico.....56

**Quadro 5** – Estudos sobre a associação entre domínios do ambiente construído e sobrepeso/obesidade na faixa etária de interesse, de acordo com: autoria, desenho do estudo, características da amostra, critério de referência para diagnosticar sobrepeso/obesidade, domínios do ambiente avaliados, métodos para medir e avaliar o ambiente, método analítico e resultados principais.....88

**Quadro 6** – Características dos estudos sobre a associação entre domínios do ambiente construído e sobrepeso/obesidade na faixa etária de interesse, de acordo com: autoria/ ano de publicação, desenho do estudo, pontos fortes, pontos fracos quanto à metodologia/limitações, resultados principais oriundos dos pontos fortes do estudo, e nota de acordo com a avaliação realizada por meio da ferramenta STROBE.....70

**Quadro 7** – Variáveis primárias e secundárias a serem utilizadas, tipo de cada variável e classificação teórica para o modelo de análise.....98

**Quadro 8** – Itens essenciais a serem descritos em estudos transversais e de coorte, segundo a declaração *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) e que foram utilizados para pontuar os artigos do levantamento bibliográfico da tese.....178

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Número e local de realização de estudos desenvolvidos sobre ambiente e sua relação com desfechos relativos à dieta, atividade física e sobrepeso/obesidade, conforme quatro estudos de revisão sistemática publicados entre os anos de 2007 a 2015.....21

**Tabela 2** – Escolares de 7 a 14 anos matriculados em Florianópolis, segundo tipo de escola e região administrativa do município (Censo Escolar 2010). Florianópolis, 2011..... 89

**Tabela 3** – Tamanho de amostra necessário para análises de associação, considerando prevalência de sobrepeso/obesidade de 38%, poder do estudo de 80%, erro alfa de 5% e razão de prevalência de 1,5. Florianópolis, 2011.....90

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**CDC** = *Centers for Disease Control and Prevention*

**CECs** = Centros de Educação Complementar

**CNAE** = Classificação Nacional de Atividades Econômicas

**CONCLA** = Comissão Nacional de Classificação

**CRAS** = Centros de Referência em Assistência Social

**DEXA** = *Dual Energy X-Ray Absorptiometry*

**EUA** = Estados Unidos da América

**GNSS** = *Global Navigation Satellite Systems*

**IBGE** = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IC** = Intervalo de Confiança

**IMC** = Índice de Massa Corporal

**m** = metros

**MS** = Ministério da Saúde

**OR** = *odds ratio* ou razão de chances

**ONG** = Organização Não-Governamental

**OMS** = Organização Mundial da Saúde = *World Health Organization* = **WHO**

**ONU** = Organização para as Nações Unidas

**PNUD** = Programa Nacional das Nações Unidas

**POF** = Pesquisa de Orçamentos Familiares

**PR** = Paraná

**SC** = Santa Catarina

**SIG** = Sistema de Informação Geográfica = *Geographic Information System* = **GIS**

**TCLE** = Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**UFSC** = Universidade Federal de Santa Catarina



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	21
1.1. Apresentação do problema e justificativa.....	21
1.3. Relevância, Originalidade e Contribuição para o Conhecimento.....	26
1.4. OBJETIVOS.....	30
1.4.1. Objetivo geral.....	30
1.4.2. Objetivos específicos.....	30
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	32
2.1. Sobrepeso e obesidade em escolares de 7 a 14 anos de idade: conceitos, medidas, critérios diagnósticos, prevalências e fatores associados.....	32
2.2. Ambiente obesogênico.....	41
2.2.1. Ambiente alimentar.....	45
2.2.2. Ambiente de atividade física.....	49
2.2.3. Ambiente socioassistencial e de saúde.....	52
2.2.4. Ambiente socioeconômico.....	56
2.3. Técnicas de análise espacial de dados e procedimentos metodológicos para delimitar o ambiente em estudos do sobrepeso/obesidade.....	58
2.4. Relação do ambiente construído avaliado em múltiplos domínios com o sobrepeso/obesidade na faixa etária de 7 a 14 anos.....	66
2.5. Modelo teórico da relação entre domínios do ambiente construído com o sobrepeso/obesidade.....	95
3. MÉTODO.....	98
3.1. Inserção do estudo.....	98
3.2. Descrição do local e população em estudo.....	99
3.3. Cálculo do tamanho de amostra e processo de amostragem.....	100
3.4. Critérios de inclusão e exclusão dos participantes do estudo.....	103
3.5. Processo de coleta de dados.....	103

3.5.1.1. Variáveis individuais relativas aos escolares.....	104
3.5.1.2. Variáveis socioeconômicas e demográficas.....	105
3.5.1.3. Variáveis sobre a utilização de equipamentos do ambiente construído.....	106
3.5.2 Coleta de dados da Etapa II – Disponibilidade ambiental de equipamentos.....	107
3.7. Processamento e Análise dos dados.....	112
3.7.1 Análises estatísticas descritivas.....	113
3.7.2 Análises estatísticas inferenciais.....	113
3.7.2.1. Estágio Doutoral no Exterior (Sanduíche).....	114
4. RESULTADOS.....	116
4.1. Artigos científicos originais e coletânea de mapas temáticos.....	116
4.1.1 Artigo 1 – Original.....	117
4.1.2 Artigo 2– Original.....	137
4.1.3 Artigo 3 – Original.....	155
4.1.4 COLETÂNEA DE MAPAS.....	185
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	188
6. REFERÊNCIAS.....	193
ANEXOS.....	214
ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	214
ANEXO B - Instrumento de avaliação de medidas antropométricas.....	215
ANEXO C - Questionário destinado aos pais e/ou responsáveis.....	217
ANEXO D – Parecer Consubstanciado de Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC.....	222
ANEXO E – Escala de recomendação para estudos observacionais Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE).....	224
APÊNDICE 1 – NOTA DE IMPRENSA PARA DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS DA TESE.....	226

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Apresentação do problema e justificativa

As prevalências de sobrepeso/obesidade no mundo vêm aumentando ao longo do tempo, em diferentes faixas etárias e em vários países, independente do nível socioeconômico destas nações (WHO, 2011). Na faixa etária dos 7 a 9 anos, dados coletados entre 2008 e 2009 no Brasil mostraram que as prevalências de sobrepeso ultrapassavam 35% aos 9 anos e a obesidade passava de 15% aos 7 anos de idade. Entre os 10 a 15 anos, a prevalência reduziu com o passar da idade, mas ainda alcançava 21,6% entre os 14-15 anos, índice acima dos níveis esperados em saúde pública (BRASIL/IBGE, 2010).

Em Florianópolis, desde o ano de 2002, a ocorrência destes agravos entre escolares vem sendo estudada a cada cinco anos, percebendo-se que a prevalência do sobrepeso incluindo obesidade (aqui denominado sobrepeso/obesidade) nas faixas etárias de 7-10 e de 11-14 anos acompanhou o aumento (LEAL et al., 2014 (a); D'ÁVILA et al., 2015; MOTTER et al., 2015) apresentado por amostra nacional de crianças e adolescentes com idades entre 5 a 19 anos (BRASIL, 2010(a)). Na primeira avaliação realizada em Florianópolis, com 2.795 escolares de 7 a 10 anos, foi observada uma prevalência de 31,6% de sobrepeso/obesidade nos meninos e de 22,7% nas meninas, segundo critério diagnóstico recomendado pela Organização Mundial da Saúde (LEAL et al., 2014 (a)). Já em 2012, a prevalência para ambos os sexos totalizava 34,2% de sobrepeso/obesidade, segundo o mesmo critério diagnóstico (MOTTER et al., 2015).

Este quadro é preocupante, visto que o sobrepeso/obesidade pode estar associado a doenças metabólicas e risco de morbimortalidade. Baker, Olsen e Sørensen (2007) analisaram qual foi o efeito do elevado índice de massa corporal de crianças e adolescentes dinamarqueses de 7 a 13 anos na doença coronariana, após dezoito anos da avaliação inicial. Os autores observaram que o risco para diferentes doenças coronarianas e a mortalidade relacionada às mesmas na vida adulta estiveram positiva e significativamente associadas ao índice de massa corporal dos meninos de 7 a 13 anos e das meninas de 10 a 13 anos de idade. Ainda, em nove estudos revisados por Xu e Xue (2016), a obesidade em crianças e adolescentes esteve associada à hipertensão,

dislipidemias, inflamação crônica, tendência aumentada à coagulação sanguínea, aterosclerose assintomática, lesões e disfunção endotelial nas artérias, diabetes tipo 2, risco aumentado de doença coronariana isquêmica na vida adulta, intolerância à glicose, resistência à insulina e hiperinsulinemia. Neste estudo de revisão, ainda, apontou-se que a obesidade, já em crianças de cinco anos, esteve associada à síndrome da resistência à insulina (XU; XUE, 2016), o que pode desencadear diabetes e doenças cardiovasculares em longo prazo.

Devido às consequências do sobrepeso/obesidade na faixa etária de 7 a 14 anos em longo prazo, a preocupação estende-se não apenas em diagnosticar as prevalências deste agravo à saúde, mas também em explorar quais fatores se associam ao mesmo, a fim de planejar ações saneadoras cada vez mais efetivas. Esta tarefa é desafiadora, visto que os fatores associados ao sobrepeso/obesidade podem ser múltiplos e incluem variáveis socioeconômicas, demográficas, biológicas, culturais e ambientais. Desde o final da década de 1990, importante atenção científica tem sido dada aos fatores ambientais e de que forma estes aspectos podem contribuir para a ocorrência de sobrepeso/obesidade. Desta forma, desde os anos 2000, tem-se assumido que as características do ambiente do entorno onde as pessoas residem, trabalham ou estudam, no caso das crianças e adolescentes, podem ser facilitadoras ou barreiras para oportunidades de realizar atividades não-sedentárias e para escolha de alimentos saudáveis (PAPAS et al., 2007; FENG et al., 2010; WILLIAMS et al., 2014). Sob esta ótica, alavancada por Swinburn e Egger (1997), passou-se a analisar quais componentes do ambiente teriam potencial para transformá-lo no chamado “ambiente obesogênico”<sup>1</sup>.

Para avaliar como este ambiente pode ofertar oportunidades para promoção da saúde e, por consequência, para evitar o sobrepeso/obesidade, suas características físico-estruturais e de acesso a serviços vem sendo descritas ou mapeadas e passou-se a usar a nomenclatura “ambiente construído”. Como o próprio nome supõe, o ambiente construído é composto pelos elementos que a ação humana incluiu ou construiu, em substituição ao ambiente natural, e que passou a compor o espaço onde as pessoas moram, transitam, trabalham ou estudam e convivem, e que possui diferenças em cada entorno,

---

<sup>1</sup> Entende-se por ambiente obesogênico aquele que propicia, às pessoas que nele vivem, o balanço energético positivo e a consequente ocorrência da obesidade (SWINBURG e EGGER, 1997).

vizinhança ou bairro (KIBERT, 1999; GLANZ; SALLIS; SALLENS, 2015).

Dentre as características que mais vêm sendo avaliadas no ambiente construído, em estudos com desfechos ligados ao sobrepeso/obesidade, destacam-se as relativas a: a) disponibilidade ambiental de espaços para atividades físicas e lazer, tais como praças, parques, ciclovias, *playgrounds*, calçadas, trilhas, praias, quadras de esporte, academias, bem como sua densidade em relação à população ou à quilometragem quadrada, a sua proximidade de um ponto de referência (casa, escola) e sua qualidade; b) aspectos físico-estruturais que permitem o deslocamento/transporte ativo a pé (*walkability*) (DUNCAN et al., 2014) ou de bicicleta (*bikability*), tais como densidade populacional e expansão urbana, número de postes, faixas de pedestres e paradas de ônibus, bem como conectividade entre ruas e rodovias; e c) o ambiente alimentar, composto por locais de venda de gêneros alimentícios, bem como espaços para alimentação, tais como padarias, mercearias, supermercados, feiras, lojas de conveniência, restaurantes, redes de *fast food* e similares (PAPAS et al., 2007; FENG et al., 2010; THORNTON; PEARCE e KAVANAGH, 2011).

Além destes espaços, outros aspectos do ambiente têm sido relacionados a sobrepeso/obesidade. Dentre eles, o ambiente social, composto pelos laços comunitários e conviviais, o suporte social entre vizinhos e o nível de criminalidade e de segurança pública (YEN; SYME, 1999). Ainda, o ambiente socioeconômico, que inclui as características sociais e econômicas de uma área de abrangência, como o percentual de pessoas com baixa escolaridade ou com renda mensal abaixo de um salário mínimo e o nível de ocupação dos residentes da área, tem sido relacionado ao tipo de serviço disponível no ambiente que intermedia as escolhas alimentares e a atividade física dos habitantes (CARROLL-SCOTT et al., 2013), bem como aos níveis de segurança pública que podem dificultar o acesso aos serviços existentes no território (GRAFOVA, 2008). Alguns estudos também têm iniciado a análise de como programas e ações públicos e filantrópicos e iniciativas para suporte socioassistencial e de saúde podem ter relação com o sobrepeso/obesidade, avaliando programas relativos à alimentação escolar, disponibilidade ambiental de hospitais, centros comunitários, igrejas e locais para acessar benefícios assistenciais (CARROLL-SCOTT et al., 2013; WASSERMAN et al., 2014; TAYLOR et al., 2014; JONES, 2015).

Nesta tese, cada um destes conjuntos de características físico-estruturais (ambiente de atividade física, ambiente alimentar e ambiente

socioassistencial e de saúde), bem como o ambiente socioeconômico, será denominado “domínio do ambiente construído”. Para Caiaffa et al. (2008), não é possível dissociar as características do ambiente físico daquelas relativas ao ambiente social, político e econômico, pois todas coexistem e formam o contexto onde as pessoas vivem. Carrol-Scott et al. (2013) ao avaliarem múltiplas características e domínios do ambiente construído, no entorno residencial de adolescentes de *New Haevan*, nos EUA, perceberam que dois domínios do ambiente, dentre quatro avaliados, se associaram positivamente aos valores de índice de massa corporal (IMC): a distância da residência (morar a mais de 800 metros) de *grocery stores*, que são estabelecimentos comerciais que vendem alimentos básicos e *in natura*, e o maior número de crimes à propriedade (vandalismo) nos setores censitários ( $\beta=1,484$ ;  $EP=0,493$  e  $\beta=0,001$ ;  $EP=0,001$ , respectivamente). Por isso, nesta tese, cada domínio do ambiente construído será avaliado tanto separadamente como em conjunto.

Artigos de revisão vêm observando resultados semelhantes ao encontrado por Carrol-Scott et al. (2013), porém, também mostram que a maioria dos estudos sobre ambiente vem sendo realizada em países com alto desenvolvimento, localizados no hemisfério norte. Dentre os locais mais estudados, destacam-se os países da América do Norte, especialmente os EUA, e os europeus. Alguns estudos também foram desenvolvidos na Austrália, Nova Zelândia e países asiáticos (PAPAS et al., 2007; FENG et al., 2010; WILLIAMS et al., 2014; MAYNE et al., 2015). Estes indícios suscitam a necessidade de se realizarem estudos brasileiros sobre a temática e na faixa etária de 7 a 14 anos de idade.

Além disso, estudos transversais realizados quinquenalmente com escolares de 7 a 14 anos de idade em Florianópolis verificaram que algumas variáveis biológicas e socioeconômicas se associaram positivamente ao sobrepeso/obesidade, tais como o elevado IMC dos pais (especialmente o materno) e a baixa escolaridade do pai (BERNARDO; VASCONCELOS, 2012; ROSSI; VASCONCELOS, 2014), indicando uma possível influência das variáveis ambientais, já que a família como um todo parece estar acometida com o agravo. Motter et al. (2015) começaram a confirmar estas hipóteses, pois a maior razão de prevalência para sobrepeso/obesidade, nos escolares avaliados entre junho de 2012 e agosto de 2013, foi observada entre aqueles matriculados em instituições públicas de ensino e cujas famílias utilizavam padarias em seu bairro. Apesar da razão de prevalência para o agravo ter sido apenas 1,08 vezes maior entre estes escolares quando comparados aos de instituições particulares que utilizavam o mesmo

estabelecimento, o achado pode sugerir que as famílias de baixa renda adquirem alimentos de alta densidade energética nas padarias da sua vizinhança. Ao contrário, entre os escolares da rede particular de ensino cujas famílias relataram a utilização de supermercados em seu bairro, encontrou-se a menor razão de prevalência para sobrepeso/obesidade. Assim, observaram-se indícios de associação do sobrepeso/obesidade tanto com o ambiente alimentar (utilização de equipamentos) quanto com características relativas ao ambiente socioeconômico (tipo de escola). Corrêa et al. (2017), com intuito de aprofundar estas análises, avaliaram a utilização e a disponibilidade ambiental de equipamentos do ambiente alimentar em Florianópolis com o sobrepeso/obesidade dos escolares de 7 a 14 anos. A disponibilidade ambiental de restaurantes no entorno residencial de até 400 metros se associou à maior chance de sobrepeso/obesidade entre os escolares, embora seu uso pelas famílias dos mesmos não tenha se associado ao desfecho. Ainda, a utilização de feiras/sacolões/verdureiras pelas famílias dos escolares se relacionou com o agravo, ao se analisarem os dados sem estratificação por níveis econômicos e/ou tipo de escola. Os resultados de ambas as pesquisas (MOTTER et al. 2015; CORRÊA et al. 2017) indicam, então, que tanto a utilização quanto a disponibilidade ambiental de alguns equipamentos do ambiente alimentar se relacionam com o sobrepeso/obesidade de escolares. Sugerem, ainda, que em áreas de maior renda, onde há disponibilidade aumentada de equipamentos do ambiente alimentar, pode haver maior poder de escolha por parte do escolar e de sua família.

Mediante essa problemática, verifica-se que o ambiente e suas múltiplas características têm se tornado um tema emergente na elucidação da epidemiologia do sobrepeso/obesidade desde o final da década de 1990. Ademais, considerando que o Brasil havia saído do Mapa da Fome da Organização para as Nações Unidas (ONU) (FAO/IFAD/WFP, 2014), mas apresenta concomitantemente altas prevalências de sobrepeso/obesidade em sua população, inclusive na faixa etária dos 7 a 14 anos de idade, se faz necessário analisar se o ambiente no qual as pessoas vivem e as ações de saúde coletiva nas quais estão inseridas estão associadas ao perfil antropométrico que revela a reversão do quadro da fome/desnutrição. Ainda, levando-se em consideração a alta prevalência de sobrepeso/obesidade em escolares do município de Florianópolis, que não apresentou redução entre os anos de 2002 e 2012-2013, e os indícios de associação destes agravos com características ambientais e econômicas, delineou-se esta tese, aninhada a pesquisas de maior abrangência, que pretende responder às seguintes perguntas de partida:

- Qual é o percentual de utilização de equipamentos e ações/programas do ambiente construído, por escolares de 7 a 14 anos de idade, considerando-se os diferentes níveis socioeconômicos das famílias?
- Qual é a disponibilidade espacial de equipamentos do ambiente construído em Florianópolis, considerando diferentes níveis socioeconômicos das áreas geográficas?
- Qual é a relação entre utilização e disponibilidade ambiental de equipamentos e ações/programas do ambiente construído no entorno residencial e o sobrepeso/obesidade em escolares de 7 a 14 anos do município de Florianópolis - SC?
- Qual(is) domínio(s) do ambiente construído (ambiente alimentar, ambiente de atividade física, ambiente socioeconômico ou ambiente socioassistencial) se relaciona(m) mais fortemente ao sobrepeso/obesidade em escolares de 7 a 14 anos do município de Florianópolis-SC?

### 1.3. Relevância, Originalidade e Contribuição para o Conhecimento

A proposta deste estudo é relevante cientificamente devido à constatação, por meio de levantamento sistemático da literatura<sup>2</sup> (a ser apresentado em seção posterior), de que a maioria dos estudos na faixa etária e com o desfecho de interesse vem sendo realizada nos países localizados no hemisfério norte. Ainda que alguns artigos se repitam nos quatro estudos de revisão, a Tabela 1 mostra que 72,3% dos estudos revisados foram realizados nos EUA (**Tabela 1**).

---

<sup>2</sup> Destaca-se que a referida revisão sistemática de literatura foi realizada em abril de 2015, por ocasião da qualificação do projeto de tese. A revisão foi sendo atualizada para fins de redação dos artigos originais que compõem esta tese.

**Tabela 1** – Número e local de realização de estudos desenvolvidos sobre ambiente e sua relação com desfechos relativos à dieta, atividade física e sobrepeso/obesidade, conforme quatro estudos de revisão sistemática publicados entre os anos de 2007 a 2015.

País de realização	Papás et al., 2007	Feng et al., 2010	Williams et al., 2014	Mayne et al., 2015	Total por país	
					n	%
EUA	18	40	14	14	86	72,3
Austrália	1	3	1	2	7	5,9
Canadá	-	2	5	1	8	6,7
Multicêntrico europeu	1	2	-	-	3	2,5
Suécia	-	1	-	-	1	0,8
Dinamarca	-	1	1	-	2	1,7
Inglaterra	-	-	2	1	3	2,5
Escócia	-	-	-	1	1	0,8
Nova Zelândia	-	-	-	1	1	0,8
Alemanha	-	-	1	-	1	0,8
Taiwan	-	-	1	-	1	0,8
Noruega	-	-	1	-	1	0,8
Multicêntrico Canadá, Escócia e EUA	-	-	1	-	1	0,8
China	-	-	1	-	1	0,8
Coreia do Sul	-	-	1	-	1	0,8
Holanda	-	-	1	-	1	0,8
<b>Total/revisão</b>	<b>20</b>	<b>49</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>119</b>	<b>99,6</b>

Ressalta-se que mesmo entre os países do hemisfério norte, há diferenças entre a relação dos aspectos do ambiente e desfechos relacionados à dieta, atividade física e sobrepeso/obesidade (PAPAS et al., 2007; FENG et al., 2010; WILLIAMS et al., 2014; MAYNE et al., 2015), o que suscita a necessidade de se realizarem estudos locais, visto que as diferenças urbanas entre países altamente desenvolvidos e em desenvolvimento podem ser substancialmente distintas. Na revisão de Feng et al. (2010), por exemplo, observou-se que, dentre as 120 associações encontradas em 37 estudos, 114 delas eram de amostras pesquisadas nos EUA e as restantes 6 associações eram de estudos de

outros países. Na revisão de Mayne et al. (2015), que avaliou estudos relativos a mudanças no ambiente, observou-se que os maiores efeitos no IMC foram encontrados também em estudos dos EUA. Além disso, a leitura destas revisões leva à percepção de que a maioria dos estudos avalia um ou dois domínios do ambiente, focando especialmente no ambiente de atividade física e no ambiente alimentar.

Quanto à originalidade da tese, destaca-se que os estudos realizados no Brasil não avaliaram, até o momento, o desfecho sobrepeso/obesidade na faixa etária de 7 a 14 anos e sua relação com múltiplos domínios do ambiente construído no entorno residencial. Estes estudos, por outro lado, têm avaliado a associação do ambiente alimentar do entorno escolar com a compra de alimentos (CREMM et al., 2011; LEITE et al., 2012; VEDOVATO et al., 2015), a disponibilidade de equipamentos do ambiente alimentar em áreas de diferentes níveis socioeconômicos e o acesso a alimentos saudáveis (DURAN et al., 2013), a relação do ambiente com sobrepeso/obesidade em adultos (JAIME et al., 2011; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ; MENDES e PADEZ, 2013), a qualidade e a disponibilidade de equipamentos de atividade física em Cuiabá-MT (SILVA et al., 2014) e a validade de instrumentos de coleta de dados auditada – coleta no ambiente sem uso de sensoriamento remoto (LIMA et al., 2013). Outros estudos brasileiros, ainda, avaliaram: o uso de parques e outros equipamentos do ambiente construído e os níveis de atividade física em adultos (FERMINO et al., 2015; SALVO et al., 2015; HINO et al., 2012); características das pessoas adultas residentes em Belo Horizonte em relação à extensão autopercebida de sua vizinhança (CÉLIO et al., 2014), a associação entre segregação econômica residencial e a ocorrência de hipertensão e diabetes em adultos (BARBER et al., 2018), a associação do ambiente alimentar e de atividade física percebidos (*walkability* e presença de alimentos saudáveis na vizinhança) com hábitos de atividade física no lazer, uso de transporte ativo e consumo de alimentos saudáveis em adultos (CHOR et al., 2016) e, ainda, a adaptação transcultural de uma escala de avaliação da vizinhança para adultos brasileiros, incluindo aspectos do ambiente social, de atividade física e ambiente alimentar (SANTOS et al., 2013). Esta tese, portanto, pode auxiliar a preencher uma lacuna científica existente no país em relação à temática.

Ademais, esta proposta também se mostra original, pois se propõe a avaliar três domínios do ambiente construído, com um conjunto amplo de dados sobre utilização e disponibilidade ambiental de equipamentos do ambiente alimentar, de atividade física e

socioassistencial incluindo ainda variáveis do ambiente socioeconômico. Em Florianópolis, até o momento, somente o ambiente alimentar e o ambiente socioeconômico foram avaliados (Motter et al.; 2015; Corrêa et al., 2017). Tanto no Brasil como em Florianópolis, não foram localizados, até o momento, estudos que avaliaram as dimensões relativas ao ambiente de atividade física e ao ambiente socioassistencial, e sua relação com sobrepeso/obesidade em escolares. Esta proposta de estudo, então, pode contribuir com o levantamento de indícios sobre a possível relação de alguns domínios do ambiente construído com o sobrepeso/obesidade de escolares de 7 a 14 anos, residentes no município de Florianópolis - SC. Ainda, visa acrescentar mais elementos para a elucidação dos fatores associados ao problema das altas prevalências de sobrepeso/obesidade apresentadas entre os escolares de Florianópolis, o que pode trazer novas perspectivas de promoção da saúde nesta população.

Quanto à contribuição prática desta proposta, os resultados poderão ser vistos sob o ponto de vista dos determinantes socioambientais na ocorrência de sobrepeso/obesidade, podendo suscitar a necessidade de formulação de políticas públicas de reurbanização, de avaliar a qualidade nutricional dos produtos comercializados nos equipamentos do ambiente alimentar, assim como de medidas de regulamentação quanto à instalação urbana de serviços em áreas de diferentes níveis socioeconômicos. Este projeto, portanto, pode contribuir para a projeção de políticas públicas que coadunem com as estratégias pensadas pela OMS, quais sejam: desenvolvimento de um ambiente de suporte para a atividade física com apoio político de setores como o planejamento urbano (ambiente construído) e o setor de desporto (atividade recreativa e de inclusão); melhoria da salubridade no fornecimento de alimentos por meio de reformulação de normas alimentares, *marketing* adequado, comércio alimentar, agricultura e educação; e ações de setores de comércio e finanças nos sistemas de tributação de alimentos e políticas fiscais que regulamentem os preços dos alimentos, aumentando o valor conforme diminui o valor nutricional dos mesmos (WHO, 2012). Ainda, poderá haver a necessidade de formular novas tecnologias sociais, que criem redes de cooperação entre as escolas e ações de saúde coletiva (Programa Saúde na Escola, Pastoral da Criança, Academia da Saúde e programas de repasse de renda e de alimentos – Bolsa Família e Cesta Básica), de forma que os municípios compreendam a necessidade de se inserirem no Movimento Cidades Saudáveis, presente no Brasil desde a década de 1980 (WESTPHAL, 2000). Também, a análise espacial dos dados sobre cada

domínio do ambiente construído poderá indicar aos agentes públicos quais áreas geográficas do município de Florianópolis e quais aspectos destas áreas devem ser prioritariamente reestruturados.

Como contribuição científica, a presente proposta de tese visa à elucidação de lacunas teóricas e metodológicas que foram encontradas após levantamento bibliográfico sistemático sobre o tema (a ser detalhado na seção Revisão de Literatura).

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo geral**

Avaliar a disponibilidade ambiental de equipamentos de três domínios do ambiente construído em Florianópolis, e verificar a existência de associação entre a utilização e a disponibilidade ambiental destes equipamentos no entorno residencial com o sobrepeso/obesidade de escolares de 7 a 14 anos de idade, residentes no município de Florianópolis - SC.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Analisar a disponibilidade espacial de equipamentos do ambiente alimentar, do ambiente de atividade física e do ambiente socioassistencial em Florianópolis, por áreas geográficas;
- Identificar a ocorrência do sobrepeso/obesidade, por áreas geográficas e de acordo com a renda e a densidade populacional destas áreas;
- Verificar a ocorrência de associação entre utilização e disponibilidade dos equipamentos e ações/programas do ambiente construído no entorno residencial com o sobrepeso/obesidade, por nível econômico das famílias e por faixas etárias;

- Apontar qual(is) domínio(s) do ambiente construído está(ão) mais fortemente associado(s) ao desfecho, por faixas etárias;
- Aprender técnicas de análise espacial na Universidade Nova de Lisboa, em Lisboa, Portugal.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo está estruturado em duas principais partes. A primeira, objetiva descrever e conceituar as principais temáticas relacionadas à tese, pormenorizando informações sobre desfecho, exposição, público-alvo avaliado e alguns procedimentos metodológicos pertinentes ao tema. Na segunda parte, é apresentada a estratégia de busca na literatura, com os unitermos, as bases de dados pesquisadas, os critérios de inclusão e exclusão dos artigos e uma avaliação sobre os mesmos. Este procedimento visou à melhor compreensão do papel do ambiente construído no sobrepeso/obesidade em escolares de 7 a 14 anos de idade, culminando também nas lacunas científicas teóricas e metodológicas relacionadas aos desfechos, exposições e faixa etária de interesse.

### 2.1. Sobrepeso e obesidade em escolares de 7 a 14 anos de idade: conceitos, medidas, critérios diagnósticos, prevalências e fatores associados

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), obesidade designa o excesso de gordura ou de peso corporal, de acordo com cada critério de classificação construído a partir de uma população de referência (WHO, 2007; WHO, 2000). O Ministério da Saúde (MS) brasileiro define obesidade como uma doença crônica não transmissível, de natureza multifatorial (fatores ambientais, nutricionais e genéticos) que além de se caracterizar pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, representa riscos à saúde. Já o sobrepeso, para o MS, indica o excesso de peso de um indivíduo quando em comparação com tabelas ou padrões de normalidade, sendo a obesidade um grau elevado de sobrepeso (BRASIL, 2007).

Além dos termos sobrepeso e obesidade, excesso de peso também é frequentemente utilizado. Segundo informações disponíveis no portal do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), o excesso de peso é definido como um IMC igual ou superior ao percentil 85 e abaixo do percentil 95 para crianças e adolescentes da mesma idade e sexo (CDC, 2016), segundo o critério desenvolvido pelo próprio órgão (CDC, 2000), definição que é sinônima de sobrepeso. Já a obesidade é definida como um IMC igual ou superior ao percentil 95 para crianças e

adolescentes da mesma idade e sexo (CDC, 2000; CDC, 2016). Nesta tese, o IMC foi avaliado como variável contínua e também ambos os agravos à saúde citados foram avaliados em conjunto (sobrepeso e obesidade). Para padronizar a nomenclatura e facilitar o entendimento ao leitor, o termo utilizado foi “sobrepeso/obesidade”.

Como se pode observar por meio dos conceitos, a ocorrência do sobrepeso/obesidade é diagnosticada principalmente com base nos valores de gordura e/ou de peso corporal, apresentados por uma pessoa. Dentre as medidas utilizadas para se avaliar o excesso de gordura corporal, incluem-se as medidas diretas e as indiretas. As medidas diretas são obtidas por meio de instrumentos que avaliam a composição corporal total, tais como a densitometria óssea por absorção de raios-X de dupla energia (*Dual Energy X-Ray Absorptiometry* - DEXA) e a ressonância magnética, as quais mostram a quantidade de massa adiposa, massa magra, água e massa óssea em quilogramas e em percentual, por meio da passagem de raio-X ou ondas eletromagnéticas pelo corpo humano, respectivamente (DUREN et al., 2008).

Já as medidas indiretas da gordura corporal são obtidas por meio de bioimpedância elétrica ou de antropometria. A bioimpedância elétrica analisa a razão entre a estatura do indivíduo em metros, elevada ao quadrado, e a resistência elétrica gerada pelos tecidos da pessoa avaliada, a qual será menor quanto maior for a quantidade de água corporal. Equações matemáticas, a partir do volume total de água mensurado, dão origem ao valor estimado de gordura corporal. Em relação à avaliação antropométrica, compreende mensurações externas do corpo humano, como peso corporal, estatura, dobras cutâneas, circunferência da cintura, indicador circunferência da cintura/estatura, e relação cintura/quadril. O excesso de peso corporal, por sua vez, pode ser avaliado por meio de índices que utilizem a medida de peso em quilogramas, a idade e a estatura, assim como o peso/idade, peso/estatura e o índice de massa corporal ( $IMC = \text{peso corporal}/\text{estatura}^2$ ). De forma geral, pessoas com peso corporal acima dos padrões esperados também possuem quantidade elevada de gordura corporal (DUREN et al., 2008). As medidas indiretas de avaliação da gordura e do peso corporal são coletadas com instrumentos de manuseamento simples e rápido, de baixo custo e de fácil transporte e não invasivos, como fitas métricas, balança e estadiômetro e, por isso, são largamente utilizadas em estudos epidemiológicos (WHO, 1995; BRASIL, 2007).

Para crianças e adolescentes, há diferentes medidas e critérios de classificação para o diagnóstico do sobrepeso/obesidade (WHO, 2007;

WHO, 2000). Dentre as medidas indiretas da gordura corporal mais amplamente utilizadas destaca-se o IMC, devido às vantagens supracitadas. O IMC é obtido por meio da razão entre o peso corporal em quilogramas e a estatura em metros elevada ao quadrado (DUREN et al., 2008). Há também diversos critérios diagnósticos para se classificar o IMC de crianças e adolescentes. Pesquisas nacionalmente representativas realizadas nos EUA, por exemplo, têm recomendado os percentis 85 e 95 do IMC para idade e sexo como pontos de corte para identificar sobrepeso (ou excesso de peso) e obesidade, respectivamente, desde o nascimento até os 20 anos de idade (MUST et al., 1991; CDC, 2000). Até fevereiro do ano de 2008, tais percentis e pontos de corte foram adotados pelo Ministério de Saúde do Brasil (MS) como referência, visto que tinham sido recomendados pela OMS. Algumas críticas, no entanto, surgiram acerca do uso desta referência. Uma das principais desvantagens, além de serem dados representativos de apenas um país, deve-se à escolha da amostra, uma vez que as crianças e adolescentes avaliados para a determinação das curvas de crescimento e, conseqüentemente, dos percentis e pontos de corte, foram bebês, em sua maioria, alimentados com leites artificiais, em vez de leite materno exclusivo até o sexto mês de vida (WHO, 1995).

Mediante estas desvantagens, a OMS, desde o ano de 2007, tem recomendado a utilização do critério diagnóstico de De Onis et al. (2007) para avaliar o IMC de crianças e adolescentes de 6 a 19 anos de idade. Para criar este critério, os autores levaram em consideração dados de alguns países, incluindo o Brasil (De Onis et al., 2007) e, por este motivo, o MS passou a adotar este critério para avaliação de crianças e adolescentes atendidos na rede pública de saúde, desde fevereiro de 2008 (BRASIL, 2007). Segundo este critério, o sobrepeso ocorre quando o valor de IMC, por idade e sexo, se iguala ou ultrapassa uma medida de desvio-padrão da curva de referência, a partir da mediana. Da mesma forma, a obesidade é a condição em que os valores de IMC, por idade e sexo, se igualam ou ultrapassam duas unidades de desvios-padrão das curvas de referência, a partir da mediana. As unidades de medida dos desvios-padrão são chamados de z-escores e a mediana representa o z-escore zero (0). Assim, se o sobrepeso está a uma ou mais medida acima do z-escore 0, o escolar de 7 a 14 anos cujo IMC, por idade e sexo, ficar entre o z-escore +1 e o z-escore +2 será diagnosticado com sobrepeso. E, de maneira similar, no escolar com idade entre 7 a 14 anos, se o indicador IMC, por idade e sexo, se igualar ou ultrapassar o z-escore +2 indicará obesidade (WHO, 2007; BRASIL, 2007). Estes pontos de corte foram adotados porque equivalem aos

valores de IMC 25 e 30 kg/m<sup>2</sup>, que definem sobrepeso e obesidade, respectivamente, para pessoas com idade entre 19 e 59 anos de idade.

Na literatura científica, no entanto, encontram-se outros critérios para avaliar o IMC. Cole *et al.* (2000), por exemplo, definiram, também com base nos valores 25 e 30 kg/m<sup>2</sup> aplicados à população adulta, valores de IMC ajustados para idade e sexo para populações de 2 a 18 anos de idade. Tal critério diagnóstico possui a vantagem de ser recomendado para uso internacional devido ao seu desenvolvimento ter sido baseado em dados de seis nações (além do Brasil, Grã-Bretanha, China, Holanda, Cingapura e EUA). Certa preocupação, entretanto, vem aparecendo quanto ao uso dessa referência em países em desenvolvimento, pois tem ocorrido uma importante subestimação das prevalências de obesidade quando são obtidas a partir desse critério. Kain *et al.* (2002), por exemplo, em estudo comparativo entre as prevalências de obesidade segundo os critérios de Cole *et al.* (2000) e do CDC (2000), observaram que a prevalência de obesidade em crianças de 6 anos ficou reduzida pela metade usando Cole *et al.* (2000). De maneira semelhante, Rolland-Cachera *et al.* (2002) identificaram diferenças importantes entre as prevalências de obesidade estimadas por Cole *et al.* (2000), CDC (2000) e Must *et al.* (1991). Segundo esses critérios diagnósticos, a prevalência de obesidade em escolares de 7 a 9 anos foi de 3,8%, 6,4% e 9,3%, respectivamente, enquanto as estimativas de sobrepeso (não obesidade) foram comparáveis (14,3%, 14,2% e 14,6%, respectivamente).

À semelhança do critério proposto por Cole *et al.* (2000), pontos de corte para o IMC/Idade da população brasileira foram construídos por Conde e Monteiro (2006). Valores absolutos de IMC/Idade foram definidos a partir de dados de 13.279 homens e 12.823 mulheres com idades entre 2 e 19 anos, obtidos no ano de 1989 na Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (PNSN). Tal critério também pode ser utilizado para definir sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de 2 a 19 anos de idade. Segundo os autores, apesar dos dados da população-referência deste critério diagnóstico referirem-se ao final da década de 80, a tendência secular não deverá distorcer, no caso brasileiro, o uso da curva proposta. O método utilizado por Cole *et al.* (2000) para estimar os valores de IMC/Idade, também utilizado por Conde e Monteiro (2006), sugere que o impacto da variabilidade entre as gerações (incluídas as variabilidades intra e interindividuais) possa ter sido amenizado. Além dos critérios supracitados, é possível identificar na literatura a utilização de outros critérios de diagnóstico também utilizando o IMC/Idade. Na sua maioria, tais critérios apresentam seus

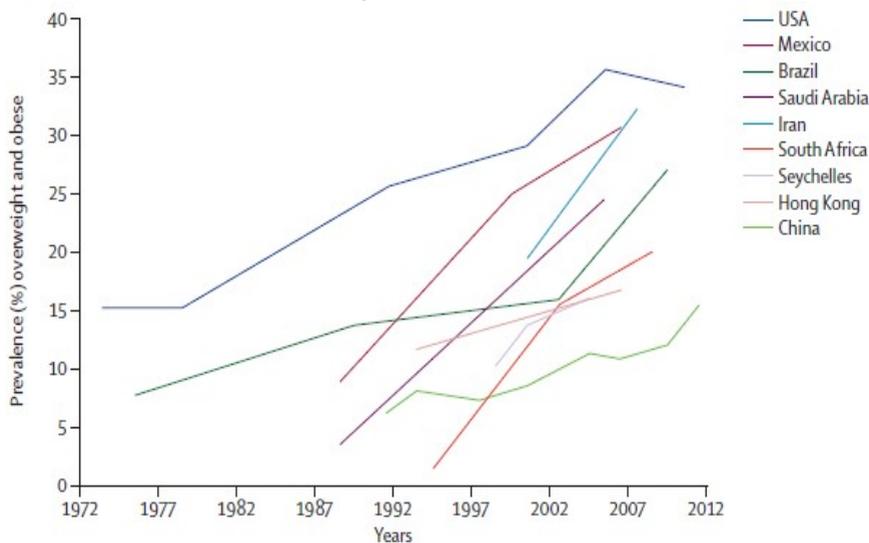
pontos de corte a partir da distribuição percentilar desse índice e se referem a populações específicas de um único país. Como exemplos, podem-se citar: o critério diagnóstico definido a partir da população-referência francesa (1991), o definido a partir da população-referência britânica (1990), o critério diagnóstico definido a partir da população-referência germânica (2001) e aqueles definidos a partir da população-referência brasileira investigada na PNSN em 1989, propostos por Sichieri e Allan (1996) e Anjos; Veiga e Castro (1998). Os critérios brasileiros e os específicos de alguns países, entretanto, por não serem amplamente utilizados na literatura científica internacional, limitam a comparabilidade entre estudos.

O uso do IMC, apesar de expressar uma medida geral do conjunto de tecidos corporais (massas óssea, muscular e gordurosa e quantidade de água corporal) por estatura, traz vantagens em relação à sua predição de gordura corporal. Estudos têm demonstrado alta correlação do IMC com outros índices antropométricos tais como: estatura, dobras cutâneas tricentral, subescapular e suprailíaca, somatório de dobras cutâneas, área de gordura braquial e circunferência braquial. Giugliano e Melo (2004), por exemplo, encontraram forte correlação entre o IMC avaliado pelo critério de Cole et al. (2000) e as medidas de circunferência da cintura (CC) e de percentual de gordura corporal, em 528 escolares de 6 a 10 anos de idade.

Nesta tese, as medidas de IMC em z-escores e de CC em centímetros foram utilizadas como variáveis contínuas para avaliá-las como desfechos em análises de associações lineares. O IMC também foi categorizado em sobrepeso/obesidade (sim/não) para avaliar a prevalência do agravo e também para avaliar análises de associações logísticas, nos escolares de 7-14 anos de idade. Esta escolha do uso do IMC ocorreu por dois principais motivos: a) o primeiro é a necessidade de se realizarem comparações dos resultados a serem encontrados neste estudo com aqueles presentes em investigações sobre a relação do ambiente construído com o sobrepeso/obesidade. Na seção de levantamento bibliográfico poderá ser observado que todos os estudos levantados utilizaram esta mesma medida, tanto como variável categórica como variável contínua; b) o segundo motivo é que o Índice de Massa Corporal, avaliado por meio do critério diagnóstico da OMS (DE ONIS et al., 2007), se mostrou sensível para detectar o excesso de gordura corporal em escolares florianopolitanos de 7 a 10 anos de idade. Leal et al. (2014 (b)) observaram que a sensibilidade do IMC para detecção do excesso de gordura corporal medido por somatório de dobras cutâneas foi alta (92,5%), mostrando que o IMC é capaz de

diagnosticar mais de 90% dos casos de escolares com excesso de gordura corporal.

A respeito da prevalência de sobrepeso/obesidade, os dados publicados por Lobstein et al. (2015), disponíveis para consulta no portal da *World Obesity Federation*, mostraram que nos últimos 40 anos (desde os anos 1970 até 2008) a prevalência de sobrepeso/obesidade entre os 5 e 19 anos vem aumentando expressivamente. No Brasil, a magnitude deste agravo saltou de 7% para 26%, um aumento de quase quatro vezes (Figura 1). Entre os anos de 1974 e 2000, estes índices mais que duplicaram, porém, a elevação mais expressiva ocorreu entre os anos 2000 e 2008, observada pelas Pesquisas de Orçamentos Familiares (POFs 2002-2003 e 2008-2009), em que o sobrepeso/obesidade passou de 16 para 26%, em 10 anos (LOBSTEIN et al., 2015; IBGE, 2010(a) - Figura 1).

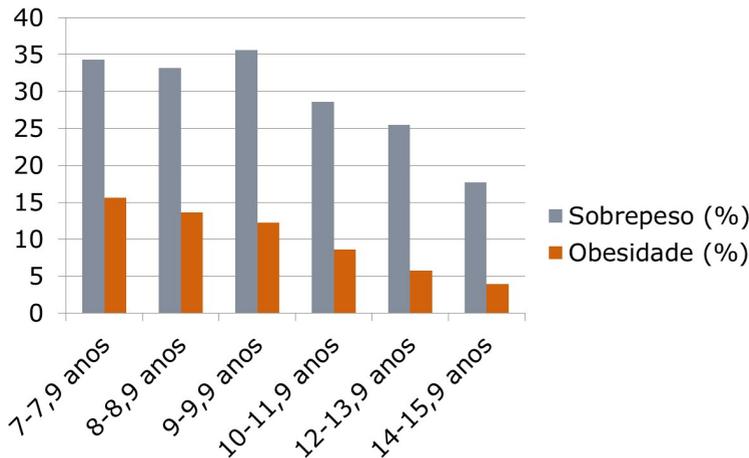


**Fonte:** *World Obesity Federation*, em Lobstein et al. (2015).

**Figura 1** – Prevalências de sobrepeso/obesidade em países de alta e média renda, desde a década de 1970 até o ano 2008.

Na faixa etária dos 7 aos 14-15 anos de idade, os dados da última POF, coletados entre os anos de 2008 e 2009, mostraram que as prevalências de sobrepeso ultrapassavam 35% aos 9 anos e a obesidade passava de 15% aos 7 anos. Se somadas as prevalências de ambos os agravos, o sobrepeso/obesidade chegava a atingir 50% das crianças de 7 anos de idade e 21,6% dos adolescentes de 14-15 anos (IBGE, 2010(a) -

Figura 2), revelando-se acima dos níveis esperados por especialistas em saúde coletiva.

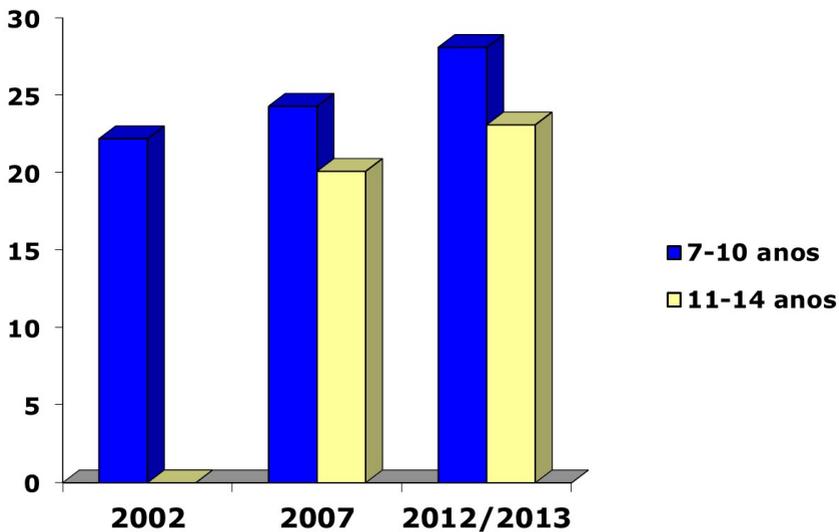


**Figura 2** – Prevalências de sobrepeso/obesidade na faixa etária dos 7 aos 14-15 anos, em amostra nacional brasileira, segundo dados da POF 2008-2009 (BRASIL, 2010(a)).

Ainda, na faixa etária dos 7 aos 14 anos, Flores et al. (2013), em estudo brasileiro que avaliou amostra nacional de 37.801 participantes, também observaram esta tendência, ao avaliarem três séries temporais realizadas entre os anos de 2005 e 2011. Na faixa etária de 7 a 10 anos de idade a prevalência de sobrepeso em ambos os sexos aumentou de 22,0 para 23,8% em meninos e de 22,4 para 23,9% em meninas, entre os períodos de 2005-2006 e 2007-2008, respectivamente. A obesidade, nos mesmos períodos, também aumentou, passando de 4,0 para 6,7% nos meninos e de 9,3 para 12,3% nas meninas, respectivamente. Ao avaliarem os participantes de 7 a 10 anos novamente entre 2009-2011, uma redução nestes índices foi observada tanto na prevalência geral como por sexo. A diminuição mais expressiva, contudo, não passou de 2,7% (sobrepeso no sexo masculino – de 23,8 para 21,1%). Os mesmos autores, ao avaliarem a faixa etária de 11 a 14 anos, observaram também aumento das prevalências de ambos os agravos, em ambos os sexos, nos três períodos avaliados, com exceção da prevalência de obesidade no sexo feminino, que mostrou redução de 6,9 para 6,0% entre 2009-2011. No entanto, somados, os agravos atingiam, em 2011, 29,6% dos meninos e 28,0% das meninas, índices também acima dos limites

esperados para os níveis de saúde pública (FLORES et al., 2013). Em Florianópolis, desde o ano de 2002, a ocorrência destes agravos em escolares vem sendo estudada a cada cinco anos. Os pesquisadores optaram por avaliar esta população, os escolares, porque é na escola, especificamente no ensino fundamental, que se pretende encontrar boa parte da população de crianças e adolescentes entre os 7 a 14 anos de idade, já que a matrícula em instituições públicas ou particulares é uma premissa de todo cidadão brasileiro. A primeira série temporal, realizada no ano de 2002, avaliou crianças de 7 a 10 anos de idade, matriculadas entre a 1ª e a 4ª séries do ensino fundamental (atualmente 1º a 5º anos). As duas séries temporais subsequentes objetivaram reavaliar escolares desta mesma faixa etária, mas também acompanhar aqueles que, cinco anos depois, esperava-se encontrar entre as 5ª e 8ª séries (atualmente 6º e 9º anos do ensino fundamental), cuja faixa etária esperada seria de 11 a 14 anos de idade.

Na primeira avaliação, realizada com 2.936 escolares (7 a 10 anos de idade) foi observada uma prevalência de 10,0% de sobrepeso/obesidade nos meninos, que aumentou para 23,0% em 2007, quando foram avaliados 2.826 escolares (VASCONCELOS et al., 2005; LEAL et al., 2014 (a)). Entre as meninas, o aumento foi menos expressivo, mas também preocupante, tendo sido verificada prevalência de sobrepeso/obesidade de 18% no ano de 2002, com aumento para 21% em 2007 (VASCONCELOS et al., 2005; LEAL et al., 2014 (a)). Na última avaliação, realizada em 2012 e utilizando-se o critério diagnóstico de Cole et al. (2000) para IMC/Idade (índice de massa corporal por idade), foi possível observar que a prevalência aumentou 6,1% entre os escolares de 7 a 9 anos, atingindo 28,1% de sobrepeso/obesidade. Entre os escolares de 11 a 14 anos, o aumento foi menos expressivo, sendo que o sobrepeso/obesidade passou de 20,1 para 23,1% entre os anos de 2007 e 2012 (VASCONCELOS et al., 2013 – Figura 3). Observou-se, portanto, que a tendência temporal de aumento do sobrepeso/obesidade acompanhou o padrão nacional.



**Figura 3** – Tendência temporal de sobrepeso/obesidade nas faixas etárias dos 7 a 10 e 11 a 14 anos de idade, em escolares de Florianópolis – SC.

Devido à aparente não redução do sobrepeso/obesidade ao longo do tempo, portanto, ainda se torna premente estudar os motivos que estão levando as prevalências do agravo, entre escolares com 7 a 14 anos de idade, a aumentarem continuamente em Florianópolis.

Sobre a determinação do sobrepeso/obesidade na faixa etária escolar, é importante destacar, conforme os conceitos já bem explicitam, a sua multifatoriedade. Apesar das causas biológicas - desequilíbrio energético e metabólico entre as calorias consumidas e as calorias gastas - estarem na base da ocorrência do agravo, o aumento global do sobrepeso/obesidade na faixa etária escolar é atribuível a uma série de fatores que interferem na rede causal biológica. Entre estes fatores incluem-se o desenvolvimento social e econômico que rege as políticas nas áreas da agricultura, transportes, planejamento urbano, ambiente, distribuição e comercialização de alimentos, bem como a educação (OMS, 2016). Desta forma, as desigualdades no acesso aos programas e ações desenvolvidos por meio destas políticas, que ocorrem devido a diferenças na renda, na escolaridade, no local de moradia, no sistema agroalimentar e no acesso a informações e serviços de qualidade pela população, podem gerar diferentes oportunidades para os escolares,

tanto em âmbito coletivo quanto individual, em encontrarem oportunidades para evitar as causas diretamente relacionadas ao sobrepeso/obesidade (HAWKES et al., 2015). O problema, portanto, é também considerado social e exige uma abordagem multissetorial e multidisciplinar, a ser investigada para posterior promoção de oportunidades que minimizem as causas biológicas do sobrepeso/obesidade (HAWKES et al., 2015; OMS, 2016).

## **2.2. Ambiente obesogênico**

Quando se planejam estudos e intervenções na área da saúde, dois modos de se abordar a prevenção ou tratamento de agravos podem ser adotados: a) a abordagem com foco no indivíduo, na qual a atenção se volta àquilo que as pessoas precisam mudar em seu comportamento para reduzir riscos de se desenvolverem doenças; e b) a abordagem com foco no contexto ambiental, no qual a ocorrência dos agravos em saúde não se deve somente aos atos dos indivíduos, mas ao ecossistema onde vivem que oportunizou ou dificultou as escolhas destes indivíduos (YEN; SYME, 1999). O Quadro 1 sintetiza as diferenças entre as abordagens focadas no indivíduo e no ambiente, tomando como objeto de intervenção/investigação a prevenção e o tratamento do sobrepeso/obesidade, à base de terapêuticas centradas em dieta e atividade física.

**Quadro 1** – Indicações terapêuticas centradas em dieta e atividade física e características das abordagens individual e ambiental na prevenção e tratamento do sobrepeso/obesidade.

<b>Terapêutica</b>	<b>Abordagem individual</b>	<b>Abordagem ambiental</b>
Dieta	<p>Aulas de culinária</p> <p>Oficinas sobre rotulagem nutricional de alimentos</p> <p>Educação alimentar e nutricional</p> <p>Dietoterapia</p>	<p>Impostos mais baixos para produtos de origem vegetal e minimamente processados</p> <p>Regulamentação da densidade de pontos de venda de alimentos ricos em gorduras saturadas, trans, sódio e açúcares em um bairro ou setor censitário</p> <p>Regulamentação da propaganda de alimentos</p> <p>Estímulo à disponibilidade ambiental de feiras, peixarias e locais de venda de alimentos saudáveis</p>
Atividade física	<p>Programas de exercício físico orientado</p> <p>Estímulo ao lazer e deslocamento ativos</p>	<p>Transportes coletivos difusos (permitem deslocamento ativo curto)</p> <p>Locais de trabalho próximos a locais acessíveis para moradia</p> <p>Áreas públicas de lazer</p> <p>Disponibilidade de ciclovias</p> <p>Programas de segurança pública</p>

Fonte: Adaptado de YEN e SYME (1999).

Na perspectiva da abordagem individual, as pessoas precisam estar motivadas e se interessarem pela adoção de novos hábitos e estilos de vida. Por vezes, devem ter tempo e recursos financeiros para cumprir com as recomendações. Já na abordagem ambiental, as tomadas de decisão partem de órgãos públicos ou filantrópicos e voluntários, os quais promoverão regulamentação de atos e ações estruturantes, tais como: a construção de áreas para recreação e lazer, a criação de ciclovias que propiciem o deslocamento ou lazer ativos e com segurança, garantir segurança pública nas áreas urbanas, fixar taxas de acordo com o tipo de alimento subsidiando a oferta de frutas, verduras, legumes e outros alimentos saudáveis, proibir a veiculação de propagandas televisivas e em outras mídias que estimulem o consumo de alimentos não-saudáveis, promoção da alimentação saudável e prática de atividades físicas em programas coletivos (YEN; SYME, 1999; MCLAREN; HAVE, 2005; HAWKES et al., 2015).

A abordagem ambiental em saúde também é conhecida como a perspectiva sócio-ecológica, ou o Modelo Sócio-ecológico, Modelo Ecosocial ou Teoria dos Sistemas Ecológicos (KRIEGER, 2001). Esta abordagem visa amenizar o olhar comportamentalista e culpabilizador imposto a cada pessoa no tratamento/prevenção de agravos (CASTIEL; DÍAZ, 2007).

No que tange ao sobrepeso/obesidade, o ambiente é chamado de obesogênico quando possui o atributo de acarretar em seus habitantes ou frequentadores o ganho de peso acima dos padrões considerados normais. Desta forma, Swinburg e Egger (1997) teorizaram a capacidade do ambiente em gerar obesidade em pessoas de várias faixas etárias, definindo o ambiente obesogênico como aquele em que a obesidade é o resultado já esperado de uma condição ofertada pelo ambiente às pessoas que nele vivem. Assim, o ambiente em que as pessoas moram ou pelo qual transitam pode ser aquele que oferece muitas oportunidades para a alimentação inadequada ou aquele em que as possibilidades de se deslocar e realizar lazer ativo estejam dificultadas. Por isso, tais características do ambiente têm sido avaliadas pela literatura científica, desde o início dos anos 2000, em várias faixas etárias. Ainda, Swinburn, Egger e Razza (1999) defendem que a escolha pela abordagem ambiental é vantajosa porque prevê que as mudanças a serem realizadas no ambiente serão incorporadas aos sistemas culturais e também porque permitirá aos órgãos públicos tomarem medidas regulatórias em nível coletivo.

Na avaliação da obesogenicidade do ambiente, os estudos científicos costumam analisar o ambiente construído<sup>3</sup>, composto por características físico-estruturais dos locais onde as pessoas moram ou trabalham/estudam. Porém, Swinburn, Egger e Razza (1999) discutem, ainda, que o ambiente pode ser dividido em duas grandes dimensões: o macroambiente e o microambiente. Segundo os autores, o macroambiente incide diretamente sobre o microambiente, determinando estruturas e características do mesmo. Desta forma, fazem parte do macroambiente as políticas governamentais, a legislação, a indústria de alimentos, as mídias e sua publicidade/propaganda, o planejamento urbano e os sistemas educacionais, de saúde e culturais. Permeados por estas amplas influências, estão os microambientes, que são tanto internos quanto externos, tais como os locais de trabalho, o domicílio, a escola, a estrutura e o *ethos* da vizinhança, os espaços e iniciativas comunitárias e as ações de âmbito local. As pessoas, por sua vez, estão aninhadas nestes microambientes, recebendo e exercendo influência de diferentes domínios do mesmo. Esta tese, segundo essa perspectiva, avaliou os espaços do microambiente externo, incluindo os equipamentos utilizados pelos escolares de 7 a 14 anos e suas famílias, assim como os equipamentos disponíveis no entorno residencial.

Nos estudos da área da saúde relativos à dieta, atividade física e sobrepeso/obesidade este microambiente é denominado como ambiente construído, e inclui o espaço de viver do cotidiano das pessoas e as características que compõem a vizinhança ou o bairro, sendo avaliado em termos de suas características físico-estruturais e de acesso a serviços (GLANZ; SALLIS; SALLENS, 2015). Dentre as características físicas e de disponibilidade de serviços que vêm sendo avaliadas, destacam-se as relativas a:

a) o ambiente para atividades físicas, lazer e transporte/deslocamento ativos, incluindo a disponibilidade, proximidade, densidade e qualidade de praças, parques, academias, ciclovias, *playgrounds* e espaços naturais para esporte e lazer ativo como trilhas e praias;

b) aspectos físico-estruturais das cidades que permitem o deslocamento a pé, incluindo presença de calçadas e sua qualidade, densidade populacional e número de postes, faixas de pedestres, paradas de ônibus, uso misto da terra para os serviços e conectividade entre ruas e rodovias; e

---

<sup>3</sup> Ambiente construído é o espaço resultante da transformação humana, que mudou o ambiente natural para torná-lo em *habitat* da população e lócus de suas atividades (KIBBERT, 1999).

c) o ambiente alimentar, composto por locais de venda de gêneros alimentícios, bem como espaços para alimentação, incluindo padarias, mercearias, supermercados, feiras, lojas de conveniência, restaurantes, redes de *fast food* e similares (PAPAS et al., 2007; FENG et al., 2010; THORNTON; PEARCE e KAVANAGH, 2011; WILLIAMS et al., 2014; MAYNE et al., 2015).

Nesta tese, algumas das três características supracitadas foram avaliadas, mas também aspectos pertencentes aos domínios socioeconômico e socioassistencial foram incluídos, como já mencionado. Nos itens que se seguem, as definições para estes domínios do ambiente e as características avaliadas em cada um deles são descritas com maiores detalhes.

### **2.2.1. Ambiente alimentar**

Vandevijvere e Swinburn (2014) definem o ambiente alimentar como o “entorno coletivo composto por oportunidades e condições físicas, econômicas, políticas e socioculturais que influenciam as escolhas por bebidas e alimentos e, conseqüentemente, o estado nutricional”. Este conceito se aproxima daquele avaliado nos estudos da revisão de Caspi et al. (2012), os quais sugerem que a disponibilidade dos equipamentos deste domínio do ambiente pode ser diferente de acordo com a configuração política e sociocultural do espaço onde serão implantados. Glanz et al. (2005), ainda, já haviam alertado que o ambiente alimentar parece influenciar os hábitos alimentares de duas formas: de acordo com a configuração ambiental da comunidade, que pode ser moderada ou mediada por fatores demográficos, psicossociais e percepção coletiva dos moradores sobre o ambiente; e a percepção individual sobre opções disponíveis, acesso financeiro e informações sobre os alimentos.

Atualmente, os estudos sobre dieta, compra de alimentos e sobrepeso/obesidade na faixa etária escolar têm avaliado este domínio do ambiente conjuntamente ao ambiente de atividade física, e utilizando a nomenclatura ambiente construído (PAPAS et al., 2007; FENG et al., 2010; CREMM et al., 2011; LEITE et al., 2012; VEDOVATO et al., 2015). Nestes estudos, a avaliação do ambiente alimentar inclui: a disponibilidade, a proximidade e a densidade de restaurantes, estabelecimentos do tipo *fast food*, pizzarias, lojas de conveniência, mercados (*groceries*), supermercados, minimercados, feiras e outros

tipos de empresas do ramo alimentício, nos quais sejam comercializados alimentos para preparo domiciliar ou prontos para consumo, no entorno de um ponto de referência – a residência ou a escola (PAPAS et al., 2007; FENG et al., 2010; CREMM et al., 2011; LEITE et al., 2012; VEDOVATO et al., 2015; MOTTER et al., 2015; CORRÊA et al., 2015). Caspi et al. (2012), ainda, observaram, em estudo de revisão, que as pesquisas sobre o alimento alimentar publicadas entre nos anos de 1991 e 2011 tinham sido mais frequentemente realizadas em populações de idade adulta e aspectos como acesso físico, financeiro, conforto e aceitação dos equipamentos do ambiente alimentar também foram avaliados quanto à sua relação com desfechos em saúde, especialmente o consumo alimentar.

Quanto aos tipos de equipamentos que podem compor o ambiente alimentar, a Comissão Nacional de Classificação (CONCLA), órgão de assessoramento do Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão do Brasil, criou uma codificação para registro de empreendimentos comerciais e incluiu critérios para enquadramento das empresas em cada categoria de atividade econômica. Essa codificação recebe o nome de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e se aplica a todos os agentes econômicos que produzem bens e serviços, incluindo empresas privadas ou públicas (BRASIL, 2000). A CNAE define como supermercado o local de comercialização de “mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, com área de venda entre 300 e 5.000 metros quadrados e a varejo”. Já o hipermercado, é em um estabelecimento que comercializa itens similares, porém, com área superior a 5.000 m<sup>2</sup> (BRASIL/IBGE, 2015(a)). Neste estudo, para melhor compreensão dos que preencheriam os questionários, optou-se por definir supermercado o estabelecimento no qual houvesse mais de dois caixas registradores, o que inclui os hipermercados.

Conforme a CNAE, os minimercados ou mercearias são os “estabelecimentos comerciais com e sem autoatendimento e com venda predominante de produtos alimentícios variados, com área de venda inferior a 300 metros quadrados” (BRASIL/IBGE, 2015(b)). Nesta categoria também estão incluídos os armazéns, empórios, e secos e molhados, porém, estão excluídas as lojas de conveniência. Os dados da presente pesquisa apresentam respostas sobre a utilização de minimercados ou mercearias, pelas famílias dos escolares.

A padaria ou confeitaria possui diferentes classificações na CNAE, que variam de acordo com a predominância da produção própria ou da revenda no estabelecimento, assim como a existência de espaço para consumo local ou não. De qualquer forma, este é o comércio

varejista de pães e roscas, bolos e tortas (BRASIL, 2000). Nesta tese, o termo utilizado para englobar estes estabelecimentos também foi padaria.

O comércio varejista de carnes de bovino, suíno, caprino, ovino e equídeo, frescas, frigorificadas e congeladas, carnes de aves abatidas frescas, congeladas ou frigorificadas, podendo incluir pequenos animais abatidos como coelhos, patos, perus, galinhas e similares é definido pela CNAE como açougue (BRASIL, 2000). Esta mesma denominação foi adotada por este estudo.

A outra categoria utilizada neste estudo foi o comércio de venda de frutas, legumes e verduras, que pode ser chamado de quitanda, sacolão, verdureiro ou comércio de hortigranjeiros, conforme a CNAE (BRASIL, 2000). Optou-se, dessa forma, por agrupar esses estabelecimentos numa única categoria, incluindo-se o termo “feira/sacolão/verdureira”, comum para a aquisição de frutas, legumes, verduras, panificados e hortifrutigranjeiros na forma de comércio itinerante, na cidade de Florianópolis.

Nesta tese, os equipamentos do ambiente alimentar avaliados incluíram a disponibilidade ambiental e a utilização pelos escolares de: restaurantes, lanchonetes e vendedores ambulantes; e a disponibilidade ambiental e a utilização pela família dos escolares de: supermercados, minimercados/mercearias, feiras/sacolão/verdureira, padarias e açougues. A pergunta sobre a utilização direcionada à família foi incluída porque tais equipamentos podem também ser importantes pontos de aquisição de alimentos para os escolares. A partir dos 7 anos, faixa etária incluída no presente estudo, é comum que as crianças e adolescentes acompanhem os pais nas compras da família. Veloso et al. (2008), ao descreverem o comportamento consumidor de crianças, relataram que as primeiras experiências de compra independente já se iniciam entre os 5 e 7 anos de idade e que dentre os itens comprados estão os produtos destinados à satisfação das crianças (doces e refrigerantes) e também para a casa (leite e pão). Estes autores, ainda, ao avaliarem o comportamento de compra de famílias de baixa renda de Santo André (SP), constataram que as crianças com mais de 7 anos de idade solicitaram aos pais mais frequentemente as frutas, verduras e tipos específicos de carne do que as guloseimas e estes pedidos foram atendidos também mais frequentemente que aqueles realizados por crianças com menor idade. A análise das imagens das câmeras de segurança do supermercado também evidenciou a participação ativa das crianças maiores no processo de compra, tendo alguma liberdade para tomar decisões ou emitir opiniões sobre qual marca de produto

alimentício deveria ser comprado. Em entrevista realizada com funcionários do mesmo supermercado, os autores observaram que a partir dos 10 anos as crianças são vistas desacompanhadas dos pais, tendo maior autonomia para fazer escolhas nas compras de alimentos.

Sobre a oferta de itens alimentares nos supermercados, Machado (2014), ao realizar um censo em um supermercado de Florianópolis-SC, constatou uma disponibilidade de 5.620 alimentos e que 9,5% destes eram direcionados a crianças por meio de estratégias de *marketing*. Ao comparar estes alimentos com similares que não possuíam tais estratégias, a autora observou que os direcionados às crianças possuíam significativamente mais calorias, em 7 dos 8 grupos alimentares avaliados. Destacaram-se os alimentos dos grupos “leite e derivados”, “carnes e ovos” e “óleos, gorduras e oleaginosas” que eram mais calóricos que seus similares por conterem significativamente mais carboidratos, possivelmente porque foram acrescidos de açúcar de mesa. E, ainda, nos produtos de “panificação, cereais, leguminosas, raízes e tubérculos” e nos alimentos do grupo “óleos, gorduras e oleaginosas”, havia significativamente menos fibras nos produtos direcionados ao público infantil. Estes indícios apontam, ainda, que as análises relativas ao ambiente devem se diferenciar por faixas etárias, devido à maior independência dos adolescentes (no caso do presente estudo, escolares de 11 a 14 anos de idade) em relação às crianças (no caso do presente estudo, escolares de 7 a 10 anos de idade). E, ainda, o fato de o estudo de Veloso et al. (2008) ter sido feito somente com famílias de renda baixa pode sugerir características específicas deste grupo populacional no acesso aos equipamentos e produtos do ambiente alimentar.

Sobre este domínio, ainda, Motter et al. (2015) analisaram a relação da utilização de equipamentos do ambiente alimentar com o sobrepeso/obesidade nos escolares de 7 a 14 anos de Florianópolis, tendo encontrado maior razão de prevalência do desfecho entre escolares da rede pública de ensino cujas famílias utilizavam padarias e menor razão de prevalência do desfecho entre escolares da rede particular de ensino cujas famílias utilizavam supermercados. Para os autores, é possível que os supermercados, com menores preços e com mais oferta de alimentos frescos se comparados a minimercados, possam contribuir com uma alimentação menos calórica entre as famílias de rendas mais altas. As questões de escolaridade, ainda, podem influenciar os pais dos escolares das escolas privadas na escolha de alimentos mais saudáveis. Já a presença de padarias nos bairros economicamente desvantajosos, por funcionarem muitas horas ao dia, podem propiciar a aquisição de alimentos panificados e guloseimas,

com pouca ou nenhuma oferta de vegetais frescos. A escolaridade desta população menos favorecida, ainda, pode contribuir para escolhas alimentares diferentes daquelas existentes entre pessoas de maior escolaridade. Porém, este resultado é controverso quando outros estudos são analisados (CORRÊA et al., 2015), o que aponta a necessidade de aprofundamento da temática.

### 2.2.2. Ambiente de atividade física

Os estudos na temática do sobrepeso/obesidade avaliam este domínio do ambiente quando se referem às características físico-estruturais dos espaços urbanos e à possibilidade de andar pelo ambiente (*walkability*<sup>4</sup>). Neste sentido, são analisadas especialmente duas modalidades de equipamentos, destacando-se:

- a) Os que oferecem oportunidades para atividades esportivas e de lazer ativo, incluindo parques, *playgrounds*, quadras de esportes, pistas de ciclismo, *skate* ou caminhada, centros de recreação, locais para *fitness* como academias de ginástica e musculação, clubes, grupo de escoteiros e outras associações de crianças e adolescentes, e áreas naturais como trilhas, áreas verdes e praias; e
- b) Características urbanas de *walkability*, incluindo disponibilidade de ruas e conectividade entre as mesmas que facilitem o acesso a transporte e comércio, expansão urbana (densidade populacional, densidade residencial, densidade comercial e uso misto da terra ou entropia), perigo ao pedestre (vias rápidas e vias vicinais) e desordem física ou falta de estética no ambiente (FENG et al., 2010).

Dentre as escalas utilizadas para avaliar os equipamentos deste domínio do ambiente por meio de auditoria *in loco*, podem ser citadas: a Escala de Vizinhança da Escola de Saúde Pública de *Saint Louis*, a *Perceived Neighborhood Disorder*, a *Neighborhood Environment Walkability Scale* (NEWS) e a *Abbreviated Neighborhood Walkability Scale* (A-NEWS). A primeira utiliza a abordagem de

---

<sup>4</sup> Possibilidade de andar pelo ambiente, potencializada pelas características de funcionalidade, segurança, estética e destinos/serviços da vizinhança (THORNTON; PEARCE e KAVANAGH, 2011).

*walkability* e é aplicada *in loco*. Por meio dela, assume-se que, quanto maior a disponibilidade de equipamentos relativos ao ambiente de atividade física e lazer, do ambiente alimentar, do ambiente socioassistencial e de saúde e quanto maior for a segurança do ambiente, maior a probabilidade das pessoas se deslocarem a pé. Já a segunda, se detém a analisar sinais do ambiente que agridam a estética do mesmo e impossibilitem as pessoas de andar por ele. Desta forma, são incluídas variáveis como: presença ou ausência de lixo, entulhos, mau cheiro, janelas quebradas, casas abandonadas, cercas elétricas e pessoas em situação suspeita no ambiente (GRAFOVA, 2008). A terceira e a quarta escalas, já traduzidas e validadas para estudos brasileiros, avaliam a percepção do participante da pesquisa quanto ao acesso aos equipamentos deste ambiente que permitam o deslocamento a pé (HINO et al., 2012; LIMA et al., 2013).

Nesta tese, as características a serem avaliadas neste domínio do ambiente construído serão as relativas à disponibilidade ambiental e utilização de espaços abertos e públicos para realização de atividade física e lazer ativo, incluindo parques/*playgrounds*, praias, campos de futebol, quadras de esportes, academias ao ar livre, pistas de *skate*, áreas livres e canteiros, espaços esportivos presentes em associações de classe e de moradores, e ciclovias.

Os parques, segundo a CONCLA, são espaços destinados à realização de atividades de arte, cultura, esporte e recreação. Assim, estão incluídos nesta classificação os jardins botânicos, zoológicos, parques nacionais, reservas ecológicas e áreas de proteção ambiental. Para agrupar estas possíveis interpretações por parte do respondente, os pesquisadores optaram por simplificá-las na categoria “parque” e, pelo fato de que escolares de menor faixa etária possam frequentar praças com brinquedos, o *playground* também foi incluído nesta categoria. No município de Florianópolis existem parques amplos, de âmbito municipal e estadual, que oferecem espaços para lazer e esporte e que podem ser facilmente georreferenciados, tais como o Parque Municipal do Córrego Grande, o Parque de Coqueiros e o Parque Municipal da Lagoa do Peri<sup>5</sup>. Sobre a disponibilidade ambiental de parques e sua associação com sobrepeso/obesidade em escolares, os estudos ainda divergem. Carrol-Scott et al. (2013), por exemplo, encontraram que a percepção de maior disponibilidade de parques se associou à dieta saudável e maiores níveis de atividade física, mas não se associou a

---

<sup>5</sup> Informação completa disponível em:  
<http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/turismo/index.php?cms=parques+municipais>.

sobrepeso/obesidade de escolares. Wasserman et al. (2014), observaram que uma maior densidade ambiental de parques se associou inversamente a IMC, sobrepeso e obesidade, mesmo em áreas com maior densidade de lojas de conveniência. E, ainda, Hughey et al. (2017) e Yang et al. (2018) encontraram associação significativa entre alta disponibilidade ambiental de parques e distância destes espaços às residências, respectivamente, e maiores valores de IMC em meninas, indicando que possivelmente estes são espaços onde crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade podem frequentar para tentar reduzir sua condição de elevado IMC.

Quanto aos campos de futebol, podem incluir os espaços constituídos por grama natural, grama sintética, areia e chão de concreto, o que faz abranger diferentes modalidades de futebol<sup>6</sup>. Já as quadras de esporte, incluem outros equipamentos para esportes coletivos ou individuais além do futebol, tais como basquete, vôlei, handebol e tênis. Estes dois equipamentos do ambiente construído foram avaliados no estudo de Taylor et al. (2014), que observaram uma correlação bivariada inversa entre disponibilidade de vários equipamentos de atividade física com a prevalência de obesidade em escolares. Porém, quando nível educacional ou situação de pobreza foram adicionadas como variáveis controle, a correlação perdeu significância estatística.

As academias ao ar livre englobam os equipamentos instalados por meio do Programa Academia da Saúde, promovido pelo Ministério da Saúde do Brasil (BRASIL, 2013) e os espaços construídos por iniciativa municipal. Em Florianópolis, segundo o portal da prefeitura, existem 32 destas academias, distribuídas por diferentes bairros da cidade<sup>7</sup>. As academias ao ar livre não foram estudadas pelos artigos incluídos na revisão de literatura presente neste trabalho. Carrol-Scott et al. (2013) avaliaram academias de ginástica, porém, não deixam claro se foram estabelecimentos particulares ou locais abertos, como os que se propõe a avaliar nesta tese.

As pistas de *skate*, por sua vez, tornaram-se bastante frequentadas no município de Florianópolis, o qual conta atualmente com cinco espaços abertos para a prática do esporte<sup>8</sup>. Kopcakova et al. (2018) encontraram, entre 9.743 adolescentes residentes na Eslováquia, uma associação positiva e significativa entre níveis de atividade física e alta

---

<sup>6</sup> Informação disponível em: <http://conceito.de/futebol>.

<sup>7</sup> Informação completa disponível em:

<http://www.pmf.sc.gov.br/noticias/index.php?pagina=notpagina&noti=11174>.

<sup>8</sup> Informação disponível junto à Associação de *Skate* da Grande Florianópolis, no portal: <http://www.asgf.com.br/>.

acessibilidade a quadras de tênis e pistas de *skate* em escolas, mostrando que estes equipamentos podem ser também importantes em ambientes urbanos externos.

### **2.2.3. Ambiente socioassistencial e de saúde**

A Organização Mundial Saúde (2009) cita que a alimentação, a renda, o ecossistema e a equidade são pré-requisitos para a saúde. Neste sentido, programas de transferência de renda, de alimentos e de suplementos nutricionais podem ser iniciativas que encaminhem os sujeitos para a promoção e a recuperação de sua saúde.

Um dos programas de transferência de renda implantados no Brasil foi o Bolsa Família, criado em 2003 por meio de medida provisória, concomitantemente à criação do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) (YASBEK, 2004). O programa unificou iniciativas anteriores (Bolsa-Alimentação, Bolsa-Renda, Bolsa-Escola e Auxílio-Gás) e expandiu-se, passando a incorporar a oferta de programas complementares de geração de emprego e renda, por meio de cursos profissionalizantes e ações de economia solidária (SANTOS; MAGALHÃES, 2012). Apesar do Programa Bolsa Família destinar-se a pessoas em vulnerabilidade socioeconômica e com acesso restrito e irregular a alimentos, Silva (2011) encontrou alta prevalência de sobrepeso/obesidade entre crianças de 5-10 anos, cujas famílias eram beneficiárias deste programa em Sergipe, durante os anos de 2008 a 2010. Em 2008, o autor encontrou 23,2% de sobrepeso/obesidade no sexo feminino, que passou para 23,4% em 2010. Nos meninos, a prevalência do agravo era de 23,4% em 2008 e de 27,8% em 2010, segundo o critério recomendado pela OMS (SILVA, 2011; DE ONIS, et al., 2007). Uma possível explicação para este paradoxo é a baixa qualidade nutricional dos alimentos acessados pelas famílias beneficiárias e a quantidade de alimentos de alta densidade energética consumida pelos seus membros, assim como uma possível dificuldade de acessar espaços públicos para a prática de atividade física. Cotta e Machado (2013), neste contexto, ao buscarem artigos empíricos sobre os impactos do Bolsa Família, encontraram três estudos nos quais se tinha constatado um aumento do consumo de alimentos de maior densidade calórica e de baixo valor nutritivo entre famílias beneficiárias do programa.

Quanto aos programas de transferência de alimentos, podem ser citados o Hora de Comer, da prefeitura municipal de Florianópolis, e o Programa Cesta Básica de Alimentos, de iniciativa dos poderes públicos municipais e/ou estaduais, os quais, ao cederem diretamente às famílias beneficiárias alimentos de melhor qualidade nutricional, objetivam melhorar o perfil de saúde das mesmas. Tais ações podem minimizar os efeitos da aquisição inadequada de alimentos quando comparadas a programas de transferência de renda. O Programa Hora de Comer foi instituído no ano de 1999 pela Secretaria Municipal de Saúde e administrado pela Associação Florianopolitana de Voluntários (AFLOV), destinando-se a crianças de 6 meses a 6 anos de idade, em situação de desnutrição. O programa possui condicionalidades, ou seja, os responsáveis pelas crianças beneficiárias devem cumprir requisitos mínimos para poderem receber uma cesta de alimentos (VIEIRA, 2006). Apesar da faixa etária desta tese não abranger as crianças beneficiárias do Hora de Comer, é sabido que os alimentos da cesta são utilizados pela família como um todo, podendo incluir todos os seus membros. Destaca-se, ainda, que atualmente o Programa Hora de Comer está fora de vigência, mas continuava em funcionamento quando da coleta dos dados desta pesquisa (2012-2013). Em relação ao Programa Cesta Básica de Alimentos, é ofertado pelo município de Florianópolis a famílias em situação de vulnerabilidade e de risco social, cadastradas do Sistema Único de Assistência Social, via Centro de Referência em Assistência Social - CRAS (FLORIANÓPOLIS, 2015 (b)).

Sobre o Programa Brasil Carinhoso, destaca-se que objetiva repassar Vitamina A e sulfato ferroso quando uma carência destes nutrientes é detectada em crianças de até 6 anos de idade, bem como visa repassar aos municípios que aderiram ao programa, recursos financeiros a cada número de vagas criadas em creches para crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família. Na creche, as crianças têm a oportunidade de receber educação e alimentação de qualidade, permitindo à família beneficiária que tenha ainda mais uma possibilidade de entrar no mercado de trabalho e de sair da situação de insegurança alimentar e nutricional. Os dados disponíveis no portal do Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (FNDE) mostram que Florianópolis já recebeu R\$ 1.154.898,42, por conta de 818 vagas disponibilizadas nas creches públicas e filantrópicas (BRASIL/FNDE, 2015). Este programa é importante para a família como um todo porque pode proporcionar aos responsáveis, oportunidade em acessarem melhor renda.

O local para gerenciar estes projetos públicos é o CRAS de cada município, definido como a unidade de base territorial, localizada em áreas com maiores índices de vulnerabilidade e risco social, destinadas à articulação dos serviços socioassistenciais no seu território de abrangência e à prestação de serviços, programas e projetos socioassistenciais de proteção social básica às famílias (BRASIL, 1998). Alguns municípios também podem implantar Centros de Educação Complementar (CECs), que prestam serviços a crianças e adolescentes no horário extraescolar, tendo como foco a construção de espaços de convivência preferencialmente na própria comunidade, para oportunizar experiências que favoreçam a socialização e o desenvolvimento das potencialidades. As atividades desenvolvidas nos CECs são artísticas, culturais, esportivas e recreativas, envolvendo dança, música, teatro, jogos, brincadeiras, desenho e pintura, além do apoio pedagógico.

Ainda, para se atingir equidade em saúde, iniciativas de cunho filantrópico e voluntário podem ser importantes para a comunidade atingir melhores oportunidades para alimentação, atividade física, formação profissional e defesa de direitos. Dentre as entidades que promovem tais ações podem ser citadas as igrejas, as Organizações Não-Governamentais (ONGs), as entidades beneficentes e as associações de moradores.

Quanto às igrejas, apesar de serem espaços destinados ao culto de algum ente religioso, algumas delas também desenvolvem ações e projetos de promoção à saúde comunitária de forma continuada, servindo de apoio aos serviços governamentais de assistência à saúde. Como exemplo, cita-se a Pastoral da Criança, uma iniciativa da igreja católica, cujos voluntários atuam nas comunidades para agir na promoção da saúde e do desenvolvimento integral de gestantes, crianças e suas famílias. Cada voluntário acompanha gestantes e até 15 crianças de famílias próximas à sua casa, realizando visitas domiciliares, confraternizações e ações educativas mensais com os membros da comunidade, bem como reuniões de reflexão, educação em saúde e avaliação de ações. Nestas visitas e confraternizações, são coletados os dados de peso e idade das crianças, com os quais os voluntários avaliam o índice peso/idade (PASTORAL DA CRIANÇA, 2015).

As ONGs são entidades legalizadas de iniciativa da sociedade civil, com fins humanitários, independentes da administração pública. Uma ONG pode ter diversas formas jurídicas: associação, fundação, cooperativa, mas nunca produz lucros, pois tem por base o voluntariado. Procuram melhorar algum aspecto da sociedade, incluindo a mobilização da opinião pública e o apoio da população para reivindicar

as melhorias. O campo de ação de uma ONG pode ser local, nacional ou internacional. A assistência sanitária, a proteção do meio ambiente, o fomento do desenvolvimento econômico, a promoção da educação e a transferência tecnológica são alguns dos assuntos que incumbem a este tipo de organizações. É importante ter em conta que as ONGs não procuram substituir as funções do Estado ou dos organismos internacionais, visto que o objetivo é complementarem as funções destes entes<sup>9</sup>.

As Entidades Beneficentes possuem projetos e serviços de atendimento a famílias e indivíduos, com vistas à proteção social básica ou à assistência em situação de vulnerabilidade ou risco social e pessoal. Não possuem fins lucrativos e têm como público-alvo os beneficiários abrangidos pela Lei nº 8.742/1993 – Lei Orgânica de Assistência social (LOAS), ou seja, beneficiários de ações socioassistenciais. Também atuam na defesa e pela garantia de direitos socioassistenciais, além de debaterem a construção de novos direitos, promoção da cidadania, enfrentamento das desigualdades sociais e articulação com órgãos públicos de defesa de direitos, dirigidos ao público da política de assistência social (BRASIL/CNAS, 2014; BRASIL/MDS, 2015).

Ainda, para a assistência em saúde, destacam-se as unidades básicas, mais conhecidas como postos ou centros de saúde, que são definidos como os locais de trabalho das Equipes de Atenção Básica e das equipes de Saúde da Família, incluindo profissionais do Núcleo de Apoio à Saúde da Família. São instaladas perto de onde as pessoas moram, trabalham, estudam e vivem e desempenham um papel central na garantia de acesso à atenção à saúde de qualidade. É a porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS) e tem o mais alto grau de descentralização e capilaridade no território nacional, com o objetivo de atender a até 80% dos problemas de saúde da população, sem que haja a necessidade de encaminhamento aos hospitais (BRASIL/MS, 2012). Os casos de sobrepeso/obesidade podem e devem ser acompanhados nestas unidades. Segundo dados da Secretaria Municipal de Saúde do município de Florianópolis, existem 64 unidades para atenção básica em saúde, distribuídas em cinco distritos sanitários, das quais 62 possuem serviços que podem ser ofertados para escolares de 7-14 anos. Entre estas unidades estão os centros de saúde, as unidades de pronto atendimento, as policlínicas, os centros de atenção psicossocial da criança e do adolescente e um laboratório de análises clínicas. Outras duas unidades prestam atendimento a adultos e à saúde animal

---

<sup>9</sup> Informações disponíveis em: <http://conceito.de/ong>; acesso em 29 de novembro de 2015.

(FLORIANÓPOLIS, 2015 (a)). Para esta pesquisa, simplificou-se o rol de unidades, indagando-se aos pais/responsáveis sobre a utilização de centros de saúde, por serem locais de atenção básica e continuada à saúde.

Alguns estudos também têm iniciado a análise de como equipamentos públicos e filantrópicos e iniciativas para suporte socioassistencial podem ter relação com o sobrepeso/obesidade, avaliando programas relativos à alimentação escolar, disponibilidade de hospitais, centros comunitários e benefícios assistenciais no ambiente (CARROLL-SCOTT et al., 2013; WASSERMAN et al., 2014; TAYLOR et al., 2014; JONES, 2015). Também, na Escala de *Walkability* da Escola de Saúde Pública de *Saint Louis*, a avaliação dos equipamentos sociais está incluída, pois a disponibilidade ambiental dos mesmos pode propiciar que os residentes na área andem até estes serviços (TAYLOR et al., 2014). Porém, ainda é incipiente a avaliação destes recursos do ambiente e sua relação com sobrepeso/obesidade, em estudos sobre o ambiente construído num múltiplo contexto.

Nesta tese, o ambiente em questão foi denominado “ambiente socioassistencial” e foi avaliado quanto à disponibilidade espacial e uso (sim/não) pelos escolares ou pais/responsáveis, dos seguintes equipamentos e ações/programas: Centros de Educação Complementar, Centros de Referência em Assistência Social, projetos sociais, Pastoral da Criança, grupos religiosos, associações de moradores, unidades de saúde, ONGs, entidades beneficentes, Programa Hora de Comer, Programa Bolsa Família, Ação Brasil Carinhoso e Programa de Cesta Básica.

#### **2.2.4. Ambiente socioeconômico**

O ambiente socioeconômico é definido como aquele composto pelas condições socioeconômicas de uma área de abrangência, que implicam no acesso a distintos recursos necessários à sobrevivência humana (CARROLL-SCOTT et al., 2013). Neste contexto, os estudos avaliam características ambientais relativas às condições econômicas das pessoas que habitam a área, incluindo: percentual de pessoas com baixa escolaridade ou com renda mensal abaixo de um salário mínimo; percentual de pessoas com emprego; percentual de pessoas com alta escolaridade; percentual de residentes abaixo do nível de pobreza e

percentual de pessoas com trabalho formal na área. O termo também é utilizado para referir-se a diferenças sociais entre os domicílios de um mesmo espaço urbano (CARROLL-SCOTT et al., 2013; TAYLOR et al., 2014).

Este domínio do ambiente tem sido frequentemente relacionado à segurança pública e à oferta de serviços urbanos de qualidade (acesso à saúde, acesso a locais para compra de alimentos saudáveis a preços adequados, adequação de ruas, calçadas e saneamento do ambiente), os quais interferem na saúde dos habitantes. Por isso, as variáveis que caracterizam o ambiente socioeconômico têm sido utilizadas como controle ou mediadoras de efeito nos estudos de associação com IMC e sobrepeso/obesidade. Fiechtner et al. (2015), por exemplo, ao avaliarem mais de 49 mil crianças e adolescentes residentes em cidades do estado de Massachusetts (EUA), com idades entre 4 e 18 anos, observaram que nas áreas de menor renda a proximidade da residência a restaurantes e lojas de conveniência (até 800 metros) se associaram a maiores valores de IMC, enquanto que a mesma associação não ocorreu para as crianças e adolescentes residentes nas áreas de maior renda. Ainda, Lawman e Wilson (2014), ao avaliarem 181 adolescentes obesos de 10 a 17 anos de idade, que eram minorias étnicas e desfavorecidos economicamente, quanto aos níveis de atividades físicas e atributos sociais do ambiente, observaram que quanto menores eram os laços entre vizinhos menos atividades físicas moderadas a intensas eram realizadas pelos adolescentes. Isso pode ser explicado pela falta de segurança existente em áreas com menor vantagem econômica e, assim, os escolares residentes nestas áreas podem ser menos propensos a formarem grupos para acessar os equipamentos do ambiente de atividade física (PANTER; JONES; HILLSDON, 2008). Considerando-se, ainda, que atividades físicas orientadas em geral não são gratuitas, a não ser que sejam oferecidas pela associação de moradores, entidades filantrópicas ou pela unidade de saúde do bairro, morar em áreas com essas características pode reduzir as oportunidades para acessar equipamentos que promovam a prática de atividade física.

Sobre o ambiente socioeconômico e o IMC em adultos de Florianópolis, Boing e Subramanian (2015) avaliaram a associação deste desfecho em saúde (IMC) com o nível de escolaridade encontrado pelo IBGE em diferentes áreas do município. Os autores observaram que esta variável do ambiente socioeconômico explicou 27,6% da variância do IMC entre as mulheres. Em modelo de regressão multinível ajustado, o IMC foi 1,12 kg/m<sup>2</sup> menor ( $p < 0,05$ ) nas mulheres residentes nas áreas com índices educacionais elevados. Neste mesmo grupo de mulheres,

foi observado que as residentes em áreas de baixos índices de escolaridade, a chance de ter obesidade foi 1,85 maior (IC 95% = 1,04–3,29). Se esta relação é observada nos adultos de Florianópolis, é possível que também ocorra para os escolares. Desta forma, é necessário investigar se características do ambiente socioeconômico onde residem crianças e adolescentes possuem relação com o IMC.

Nesta tese, as variáveis utilizadas para definição do ambiente socioeconômico foram o número de habitantes e a renda mensal dos mesmos em cada área de ponderação do município de Florianópolis (a inserção destas variáveis no modelo de análise será apresentada na seção de Métodos).

### **2.3. Técnicas de análise espacial de dados e procedimentos metodológicos para delimitar o ambiente em estudos do sobrepeso/obesidade**

Compreende-se por análise espacial de dados o conjunto de técnicas de manipulação de informações geográficas que objetiva identificar e compreender o comportamento de objetos ou fenômenos na superfície terrestre, ou seja, pretende-se incorporar o espaço às análises que se deseja realizar (CÂMARA et al., 2004). Um exemplo de análise espacial de dados seria mostrar por meio de mapas a prevalência de uma doença em diferentes regiões de um país, ou, também, mostrar a localização de objetos em diferentes áreas, como os equipamentos do ambiente construído em diferentes setores censitários ou bairros de um município. Em epidemiologia, ainda, os estudos com análise espacial de dados procuram identificar padrões de áreas que poderiam se associar com a ocorrência de doenças, valendo-se de técnicas da geoestatística<sup>10</sup> (CÂMARA et al., 2004; KURLAND e GORR, 2014).

Um dos instrumentos utilizados para se estudar, gerir e/ou representar o espaço terrestre e os fenômenos que nele ocorrem, ou seja, para realizar análise espacial de dados é o Sistema de Informação Geográfica (SIG ou, em inglês, GIS - *Geographic Information System*).

---

<sup>10</sup>A geoestatística trata da aplicação de preceitos estatísticos para a análise espacial de dados. Para Deutsch e Journel (1998) *apud* Costa (2015), a geoestatística engloba todos os métodos de interpolação de dados geográficos, entre outras técnicas que permitem compreender e modelar a variabilidade espacial de um fenômeno ou de um objeto no espaço, por exemplo, de fatores ambientais cuja distribuição é contínua no espaço. Uma das técnicas de geoestatística amplamente utilizada é a krigagem, que analisa a correlação espacial entre variáveis.

Najar e Marques (1998) definem os sistemas de informações geográficas como as técnicas específicas e automatizadas que cruzam e fazem interagir dados não-gráficos com informações geográficas (bases cartográficas, mapas). Já Fitz (2008), define SIG como um conjunto de programas computacionais que integra dados, equipamentos e pessoas com objetivo de coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados espacialmente referenciados. Os SIGs resultam da combinação entre três tipos distintos de tecnologias, o sensoriamento remoto, os receptores de sinais de satélite para posicionamento terrestre, e o geoprocessamento. Quanto ao geoprocessamento, consiste na etapa de tratamento de informações obtidas por meio do sensoriamento remoto e da recepção de sinais de satélite para a produção de mapas, cartogramas, gráficos e sistematizações em geral. Tal procedimento consiste no uso de *softwares* especialmente programados para essa função, que são capazes de adicionar legendas e informações diversas sobre o espaço representado (NAJAR; MARQUES, 1998; HOFMANN-WELLENHOFF; LICHTENNEGER e WASLE, 2008). Desta forma, existem SIG, tanto gratuitos quanto pagos que, além de armazenar dados geográficos, os analisam e os cruzam com outros tipos de dados. No Quadro 2, é possível visualizar alguns destes SIGs.

**Quadro 2** – Exemplos de programas para armazenamento, construção e análise de Sistemas de Informação Geográfica e suas características quanto a tipo de licença.

<i>Software</i>	<i>Licença</i>	<i>Software</i>	<i>Licença</i>
Mapinfo	<i>Software</i> proprietário	Spring	<i>Software</i> livre
ArcGis	<i>Software</i> proprietário	SpaceStat	<i>Software</i> proprietário
GEOMEDIA	<i>Software</i> proprietário	QGIS	<i>Open Source</i>

Fonte: Adaptado de CÂMARA et al., 2004.

Os SIG são utilizados por pesquisadores, empresas, Organizações Não-Governamentais (ONGs), governos, serviços de inteligência, entre outros (CÂMARA et al., 2004). Sobre o uso de SIG por governos, vale destacar que no Estado de Santa Catarina há um SIG público (SIG@SC)<sup>11</sup> sobre dados a respeito de limites geográficos entre

<sup>11</sup> Informação disponível em: <http://sigsc.sds.sc.gov.br/home.jsp>. Acesso em 30 de abril de 2015.

municípios, localização de nascentes e foz de rios e dados sobre relevo. Também é possível no SIG@SC visualizar fotografias das áreas urbanas dos municípios, pois a ferramenta está interligada ao *Google Earth* (SANTA CATARINA, 2010).

Dentre os SIG para geoprocessamento e análise de dados espaciais mais utilizados em pesquisas científicas da área da saúde, destaca-se o ArcGis<sup>®</sup>. Este é um dos *softwares* de acesso eminentemente pago, comercializado pela empresa ESRI (*Environmental Systems Research Institute*), que foi fundada em 1969. Atualmente, a empresa possui 10 escritórios regionais nos EUA e uma rede de 80 distribuidores internacionais, com cerca de um milhão de usuários em 200 países. É, portanto, um recurso que oferece opções de análise ampliadas, incluindo as análises geoestatísticas inferenciais (CÂMARA et al., 2004).

Neste contexto, enquanto o geoprocessamento refere-se às técnicas de análise geográfica ou espacial que utilizam tecnologias computacionais para explorar lugares e fenômenos associados a estes lugares, o georreferenciamento é a tarefa de associar um objeto geográfico a posições sobre a superfície terrestre, ou seja, uma marcação/espacialização de locais nos instrumentos cartográficos (MELLO, 1998). A geocodificação de endereços é uma ferramenta que pode ser utilizada em alguns SIG, a partir de uma lista de endereços. Durante o processo de geocodificação, o SIG lê os endereços de uma tabela, sob a forma de vários atributos, e localiza-os geograficamente sobre um mapa, ao que se chama de georreferenciamento (CABRAL, 2015).

Para criar e alimentar um SIG, podem-se adquirir dados de duas maneiras: coleta de informações primárias ou secundárias. Os dados primários são geralmente coletados por meio de dois métodos: 1) o psicométrico, no qual os indivíduos pesquisados informam sobre as características do recurso ambiental de interesse (informações autorreferidas); e 2) o ecométrico, no qual é realizado trabalho de campo por auditores, que visitam bairros para fazer observações diretas com GPS e/ou para completar uma ferramenta de auditoria ambiental (MUJAHID et al., 2007; SCHAEFER-MCDANIEL et al., 2010). Os dados espaciais secundários são recolhidos em fontes que já dispõem das informações necessárias (o endereço, principalmente, e o código postal). Dentre estas fontes incluem-se as administrativas (censo demográfico), os dados comerciais (de mercados, empresas de pesquisa), os recursos da *Internet* (como portais das empresas, listas telefônicas *online* e *Google Street View*), e as listas telefônicas *online* e impressas (páginas amarelas). Em comparação com os dados primários,

estas e outras fontes de dados secundários podem ter relativamente baixo custo de obtenção e geralmente abranger uma grande área geográfica (por exemplo, âmbito municipal) (THORNTON; PEARCE e KAVANAGH, 2011).

Uma recomendação ao se utilizar dados secundários é o registro das medidas tomadas no processo de coleta (sob a forma de um manual, por exemplo), para que futuros pesquisadores possam interpretar com precisão, replicar e usar estes dados. Uma desvantagem do uso de dados secundários é que podem não ser tão precisos e acurados quanto os dados primários. A possível discordância entre os dados coletados no campo (dados primários) e dados secundários é principalmente devida a três situações: a) os equipamentos incluídos no banco de dados secundário (fontes comerciais, por exemplo) são não encontrados no campo; b) o equipamento está incluído na base de dados comercial, mas não é considerado o mesmo tipo de serviço quando identificado no campo; e c) no campo se encontram locais que podem não estar no banco de dados comercial devido a mudanças recentes de endereço (THORNTON; PEARCE e KAVANAGH, 2011). Boone et al. (2008), por exemplo, ao compararem dados sobre disponibilidade ambiental de equipamentos de atividade física coletados de fontes secundárias com a auditoria *in loco*, encontraram concordância (estatística *kappa*) moderada entre a existência dos mesmos em ambas as fontes e concordância de razoável a moderada quando comparado o tipo de serviço relatado e o serviço encontrado. Quanto ao ambiente alimentar, Lake et al. (2012) observaram que, na Inglaterra, uma fonte de dados proveniente da *internet* foi menos sensível para detectar equipamentos auditados *in loco* que os registros secundários da autoridade sanitária local. Ou seja, ao usar dados secundários, é também importante buscar as informações em diferentes bases de dados e fazer uma comparação entre as mesmas.

Entretanto, ambos os dados primários e secundários muitas vezes exigem geocodificação manual para transpor os dados para um SIG de análise espacial (THORNTON; PEARCE e KAVANAGH, 2011). Isso pode ocorrer quando os logradouros não estão presentes na base cartográfica do SIG, como aconteceu com Corrêa (2016) para georreferenciar equipamentos do ambiente alimentar localizados nas servidões e rodovias do município de Florianópolis. O procedimento manual para georreferenciamento pode ser realizado no programa *Google Earth*<sup>®</sup>, com apoio também da ferramenta *Google Street View*<sup>®</sup>.

Para Mello (1998), utilizar-se destas técnicas para analisar a saúde das populações é possível e mostra uma visão integrada e

sistêmica da realidade dos fatos e fenômenos envolvidos no perfil epidemiológico. Desta forma, médicos, engenheiros, sociólogos, cientistas-políticos, geógrafos, economistas, enfermeiros, sanitaristas e os nutricionistas podem buscar uma visão mais ampla para explicar os padrões que caracterizam a área da saúde pública. Ainda, considerando que as endemias e epidemias não são eventos a-espaciais, as ações e políticas na saúde pública podem se valer das tecnologias de geoprocessamento, em particular dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), como instrumental para a análise espacial, com intuito de compreender como os fatos de expressão geográfica se distribuem e quais fatores podem estar associados à espacialização dos agravos (MELLO, 1998). De acordo com Najar e Marques (1998), as análises espaciais em saúde não são completamente novas. Em relação às medidas interventivas, as primeiras ações para tentar prevenir a disseminação de agravos à saúde se deram através da polícia médica e de controle sobre hospitais e cemitérios. Análises como a de John Snow<sup>12</sup> sobre a epidemia do cólera em Londres, em 1854, utilizavam-se do espaço como variável principal, incluindo informações georreferenciadas como ponto de partida para suas deduções.

Considerando-se que os estudos sobre ambiente construído delimitam uma área geográfica a ser avaliada, é necessário tomar-se por base alguma referência para demarcar as fronteiras do entorno ou vizinhança a ser avaliada. Nos estudos com escolares, é comum que a área delimitada seja o entorno escolar, o entorno residencial ou o trajeto casa-escola e vice-versa.

A escolha pelo método de delimitação pode também variar entre uma área definida administrativamente ou demarcada pelo pesquisador. Dentre as áreas delimitadas administrativamente citam-se os setores censitários, bairros, áreas postais, zona urbana ou rural, áreas de ponderação, distritos e a cidade. O setor censitário no Brasil é definido como uma área contínua, de dimensão e número de domicílios que permitam levantamento das informações por um único agente do censo. Já a área de ponderação, é definida pelo IBGE do Brasil como um grupamento de setores censitários contíguos, com área mínima, no qual a análise de dados populacionais alcança maior consistência e conseqüente melhor precisão estatística de suas estimativas. Assim, este

---

<sup>12</sup> John Snow utilizou técnicas de mapeamento para analisar quais motivos espaciais poderiam ter desencadeado o cólera em Londres. Ele mostrou uma associação espacial entre a localização de bombas públicas para o abastecimento de água e a doença, mesmo sem conhecer seu agente etiológico (MEDRONHO e WERNECK, 2009).

tamanho mínimo foi definido em 400 domicílios ocupados na amostra, exceto para os municípios que não atingem este total onde, neste caso, o próprio município é considerado uma área de ponderação (BRASIL/IBGE, 2015 (d)).

Quando a área é delimitada pelo pesquisador, geralmente são escolhidas as medidas de proximidade a um ponto de referência (casa ou escola), demarcadas geograficamente por um *buffer*<sup>13</sup>. O *buffer* possui um ponto de referência, a partir do qual se traça um raio de influência. A área então, se torna um círculo ou uma elipse, dentro da qual serão avaliadas as características ambientais (THORNTON; PEARCE e KAVANAGH, 2011; KURLAND e GORR, 2014). Outros estudos, ainda, utilizam a autopercepção do participante da pesquisa sobre a definição de sua vizinhança, por meio de demarcação em mapa, por percepção da metragem ou distância percorrida a pé ou por percepção de número de quadras (COLABIANCHI et al., 2014; CÉLIO et al., 2014).

Após a demarcação das fronteiras ambientais, os estudos com escolares costumam utilizar majoritariamente as seguintes medidas para indicar a disponibilidade de equipamentos no ambiente construído:

- a) Mapa de localização de pontos ou padrões pontuais;
- b) Distância ou proximidade a um ponto de referência;
- c) Densidade; e
- d) *Network Distance* (PAPAS et al., 2007).

O mapa de localização de pontos consiste no tipo mais simples de representação espacial, em que, sobre uma base cartográfica, são assinalados os pontos onde se localizam unidades de saúde, casos de doenças e quaisquer outros objetos georreferenciáveis. Este tipo de gráfico é comumente utilizado em vigilância epidemiológica, permitindo visualizar como os casos se apresentam em uma área (CÂMARA et al., 2004; KURLAND e GORR, 2014).

A distância ou proximidade é um indicador da acessibilidade física ao equipamento ambiental e é utilizada para observar se o fato de a residência possuir em sua área de abrangência tais equipamentos facilita o uso dos mesmos pelos participantes da pesquisa (THORNTON; PEARCE e KAVANAGH, 2011). Por exemplo, se um parque está a determinada distância de um domicílio, é possível que seja

---

<sup>13</sup> *Buffers* são polígonos de influência traçados a partir de um ponto de referência, que podem abranger uma linha reta ou uma rede de distâncias. Quando utilizada a linha reta, o polígono originado será um círculo ou uma elipse e, se o polígono estiver delimitando uma rede de distâncias (*Network Distance*) com diferentes comprimentos para cada direção no espaço, terá diferentes formatos (THORNTON; PEARCE e KAVANAGH, 2011; KURLAND e GORR, 2014).

facilmente acessado pelo escolar. Ou, ainda, caso esteja próximo do trajeto casa-escola pode também ser utilizado como meio de lazer. Essa medida pode ser coletada em metros, mas também em termos de tempo percebido de deslocamento a pé. No *software* de análise geográfica, além de calcularem-se distâncias reais entre pontos, também é possível contabilizar equipamentos próximos a um ponto de referência. Este último recurso pode ser obtido por meio do comando *intersect*, que fará sobreposição de dados espaciais e, por exemplo, localizará pontos de um *shapefile*<sup>14</sup> (disponibilidade espacial de restaurantes em um município, por exemplo) que estejam dentro da delimitação de *buffers* no entorno de residências ou escolas (KURLAND e GORR, 2014; ESRI, 2015). A Figura 4 representa didaticamente de que maneira serão delimitados os entornos residenciais por meio dos *buffers* e de que forma a disponibilidade espacial dos equipamentos será contabilizada.



**Figura 4** – Representação esquemática do traçado do entorno residencial (proximidades de 400 e de 800 metros - *buffers*) para

<sup>14</sup> *Shapefile* (.shp) é o formato de arquivo que organiza, nos *softwares* de análise geográfica, informações poligonais (representam áreas como municípios, bairros, lagos), de linhas (representam vias e cursos de rios) e de pontos (representam espaços específicos no espaço, como casas, casos de doenças, equipamentos urbanos) – (SILVA e MACHADO, 2010).

contabilização dos equipamentos disponíveis ao redor da residência de cada escolar.

A densidade é uma medida da intensidade da presença do equipamento ambiental no entorno geográfico delimitado. Pode ser expressa relativamente ao número de habitantes ou à metragem quadrada do ambiente construído. Significa o quanto um equipamento pode ser acessível fisicamente (THORNTON; PEARCE e KAVANAGH, 2011) ou indica a característica principal de uma área, se comercial ou residencial, por exemplo (RICHARDSON et al., 2014). Técnicas de análise espacial de dados, ainda, como a Densidade de Kernel, mostram o quão concentrados estão os pontos de interesse em uma determinada medida de espaço (KURLAND e GORR, 2014).

As medidas de *network distance* incluem não somente a distância entre um ponto de referência (casa ou escola) e outro ponto, mas podem considerar as rotas (vias públicas) para acessar este equipamento. Ao contrário da proximidade obtida por meio dos *buffers*, portanto (que traçam uma linha reta), a *network distance* é traçada desviando-se as barreiras naturais e urbanas, como rios, edifícios e ruas sem saída. Os SIG podem traçar essas rotas e também são capazes de calcular o tempo para percorrê-las, pois consideram a velocidade do tráfego, sinais de trânsito e topografia (THORNTON; PEARCE e KAVANAGH, 2011). Para estas análises serem efetuadas, no entanto, o pesquisador precisa ter em mãos um *shape* de linhas que contenha o traçado de ruas do local/município a ser avaliado.

Nesta tese foram utilizadas duas proximidades geográficas para caracterizar o entorno de residência dos escolares (*buffers* de 400 e 800 metros). Os *buffers* permitiram quantificar a disponibilidade ambiental de equipamentos no entorno residencial, nas duas proximidades das residências. Já a área de ponderação, foi utilizada para mostrar dados de disponibilidade ambiental de equipamentos em Florianópolis. Dados sobre a distância percebida entre os equipamentos do ambiente alimentar e do ambiente de atividade física da residência dos escolares também foram utilizados (dados coletados por meio de questionário autorresposta - mais detalhes são fornecidos na seção de métodos). A técnica de localização por pontos foi utilizada em análise descritiva de dados espaciais, com o intuito de localizar casos de sobrepeso/obesidade na amostra e também para geovisualizar a disponibilidade espacial de equipamentos do ambiente construído em Florianópolis (mais detalhes são fornecidos na seção de métodos).

#### 2.4. Relação do ambiente construído avaliado em múltiplos domínios com o sobrepeso/obesidade na faixa etária de 7 a 14 anos

Para aprofundar o estudo sobre o ambiente construído avaliado em múltiplos domínios e sua relação com sobrepeso/obesidade na faixa etária de 7 a 14 anos realizou-se pesquisa bibliográfica nas bases eletrônicas de dados *Scopus* e *Web of Science*, no mês de abril de 2015<sup>15</sup>. Os unitermos utilizados, conforme a base de dados, foram os apresentados no Quadro 3.

**Quadro 3** – Unitermos utilizados para realizar o levantamento bibliográfico, conforme a exposição, o desfecho e as faixas etárias de interesse.

<i>Scopus</i>		
<b>Desfecho</b>	<b>Exposição</b>	<b>Faixa etária</b>
overweight OR obesity	“built environment”	child OR adolescent AND NOT adult AND NOT preschooler
<i>Web of Science</i>		
obesity	“built environment”	child*

Em ambas as bases eletrônicas de dados bibliográficos, os critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos artigos foram os descritos no Quadro 4, objetivando encontrar estudos semelhantes a esta tese. Não foi estabelecido o ano de publicação dos estudos na busca bibliográfica, pois se esperava que os artigos na temática de interesse e que atendessem aos critérios de inclusão teriam sido publicados a partir do ano 2000.

Os critérios de inclusão e de exclusão foram aplicados desde os títulos. Caso se identificasse já nesta etapa algum elemento que excluísse o artigo, o mesmo já era descartado da seleção. Em seguida, procedeu-se à leitura dos resumos. Quando não era possível descartar o estudo a partir das informações contidas nos resumos, partia-se para a leitura do manuscrito na íntegra. As Figuras 4 e 5 trazem o fluxograma

<sup>15</sup> Esta revisão foi atualizada posteriormente para a elaboração de três artigos científicos. Portanto, os novos textos encontrados compõem os itens “introdução” e “discussão” nos manuscritos.

de seleção nas bases *Scopus* e *Web of Science*, respectivamente, conforme os critérios estabelecidos nos Quadros 3 e 4.

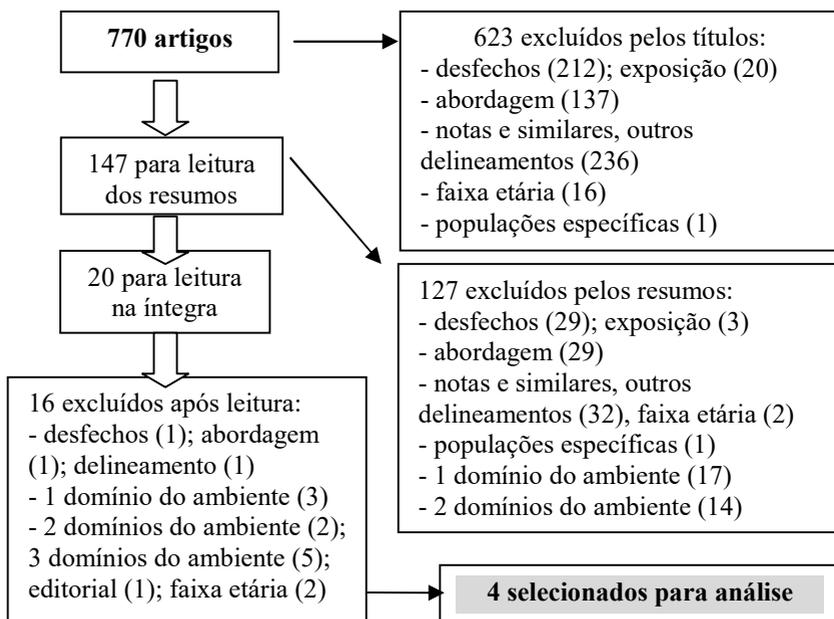
**Quadro 4** – Critérios de inclusão e de exclusão para a seleção dos artigos do levantamento bibliográfico.

INCLUSÃO	EXCLUSÃO
Estudos cujos desfechos foram o sobrepeso, obesidade ou IMC	Estudos cujos desfechos foram outras doenças (asma e diabetes, por exemplo) ou dieta e atividade física
Cujas exposições tenham sido avaliadas por meio da abordagem do ambiente construído	Cujas exposições avaliadas tenham sido de ambientes internos como escolas, domicílios e restaurantes
	Cujas exposições tenham sido avaliadas com por meio da abordagem comportamental (baseada no indivíduo)
	Exposições a Poluentes e produtos químicos
Estudos realizados com crianças e adolescentes	Estudos com outras faixas etárias como os pré-escolares, adultos e idosos
Estudos que tenham avaliado quatro ou mais domínios do ambiente, concomitantemente	Estudos com populações específicas (enfermas, gêmeos, gestantes, indígenas)
	Estudos de intervenção, revisão, teóricos, metodológicos e de abordagem qualitativa
	Notas, cartas, editoriais, manuscritos de conferências e livros

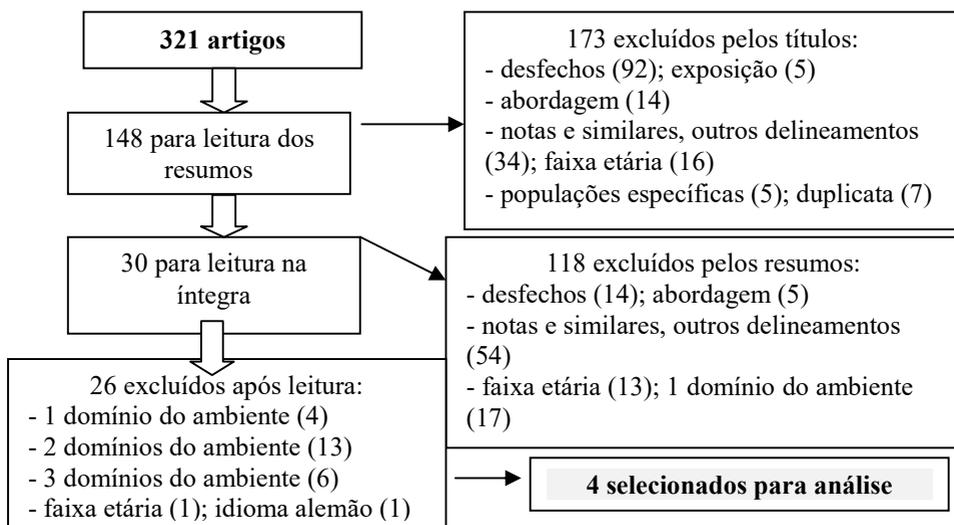
A maior parte dos artigos excluídos a partir dos títulos, em ambas as bases de dados, avaliaram os níveis de atividade física como desfecho e sua relação com características ambientais. Notou-se, portanto, que é vasta a literatura científica nesta área. Um menor número de estudos encontrados avaliou a alimentação como desfecho (estes também foram excluídos). Houve também número expressivo de artigos de revisão e teóricos, que tinham por objetivo embasar a relação entre ambiente e desfechos relacionados à obesidade, bem como sumarizar as evidências já publicadas. Ainda, dentre os estudos relacionados à temática e ao desfecho de interesse a maioria dos encontrados (n=85; 81,7%) avaliou

um ou dois domínios do ambiente. Apenas 11 dos estudos encontrados avaliaram 3 domínios e 8 avaliaram 4 ou mais domínios do ambiente.

Dos 50 artigos selecionados para leitura na íntegra, 8 atenderam aos critérios de inclusão. As semelhanças e diferenças, assim como uma sumarização dos mesmos, foram reunidas no Quadro 5, a partir de uma revisão narrativa. Este procedimento visou também a identificação de possíveis lacunas teóricas e/ou metodológicas na temática. Foram destacadas as seguintes informações, em ordem cronológica de publicação dos estudos: autoria/país/ano de publicação/cidade, desenho do estudo, características e tamanho da amostra, critério de referência para diagnosticar sobrepeso/obesidade, domínios do ambiente avaliados e suas variáveis, métodos para medir o ambiente, método analítico e resultados principais.



**Figura 5** – Fluxograma de seleção de artigos científicos na base *Scopus*, conforme os critérios de inclusão/exclusão estabelecidos nos Quadros 3 e 4.



**Figura 6** – Fluxograma de seleção de artigos científicos na base *Web of Science*, conforme os critérios de inclusão/exclusão estabelecidos nos Quadros 3 e 4.

**Quadro 5** – Estudos sobre a associação entre domínios do ambiente construído e sobrepeso/obesidade na faixa etária de interesse, de acordo com: autoria, desenho do estudo, características da amostra, critério de referência para diagnosticar sobrepeso/obesidade, domínios do ambiente avaliados, métodos para medir e avaliar o ambiente, método analítico e resultados principais.

Autores/ País/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Amostra	Diagnóstico de sobrepeso/ obesidade	Domínios do ambiente avaliados/variáveis	Métodos para medir e avaliar o ambiente	Método estatístico inferencial	Principais resultados
Grafova /EUA/ 2008/ Nacional- mente representa- tivo	Transver- sal	2.482 partici- pantes de 5 a 18 anos de idade e suas famílias	Obesidade se IMC > percentil 95 do CDC (2000)	<p>- <b>Ambiente de atividade física:</b> densidade populacional/milha<sup>2</sup>, índice de conectividade de ruas (número de circuitos atuais/número máximo de circuitos), época em que a vizinhança se formou, fatalidades por acidente de trânsito/100 mil habitantes e desordem ambiental (conservação dos prédios e ruas, lixo jogado, vidros).</p> <p>- <b>Ambiente alimentar:</b> densidade de: a) restaurantes, cafeterias, lanchonetes; b) supermercados e mercearias; c) lojas de conveniência; e d) lojas especializadas e mercados públicos/feiras/10 mil pessoas.</p> <p>- <b>Ambiente social:</b> controle social, crimes violentos e ao patrimônio.</p> <p>- <b>Ambiente socioeconômico:</b> valor dos domicílios, índice de privação econômica.</p>	<p>- Dados secundários de bases nacionais, de coleta auditada: censo demográfico (2000), censo econômico (2002), registro de crimes (2002), registro de fatalidades de trânsito (2002) e sistema de georreferenciamento integrado (TIGER 2000).</p> <p>- Setor censitário, quadra e município de residência.</p>	Regressão logística multivaria- da	<p>- Ambientes com desvantagem econômica e sem desordem mostraram menores chances de obesidade.</p> <p>- Morar em áreas construídas após 1969 (ruas estilo laço-e-pirulito), ou com maior densidade de lojas de conveniência se associaram a maiores chances de obesidade</p> <p>- Não controle das transgressões se associou à maior chance de obesidade.</p>

**Legenda:** EUA = Estados Unidos da América; IMC = Índice de Massa Corporal; CDC = *Centers for Disease Control and Prevention*; TIGER = *Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing System*.

**Quadro 5** – Continuação.

Autores/ País/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Amostra	Diagnóstico de sobrepeso/ obesidade	Domínios do ambiente avaliados/variáveis	Métodos para medir e avaliar o ambiente	Método estatístico inferencial	Principais resultados
Edwards et al./ 2010 / Inglaterra/ Cidade de Leeds	Transversal	33.594 participantes de 3 a 13 anos	<p>- z-escores de IMC - variável contínua.</p> <p>- Obesidade se IMC <math>\geq</math> percentil 98 da referência Britânica (1990).</p>	<p>- <b>Ambiente de atividade física:</b> percepção sobre oferta de boas oportunidades de lazer e bom transporte público na área de residência.</p> <p>- <b>Ambiente alimentar:</b> percepção sobre a facilidade de acessar supermercados.</p> <p>- <b>Ambiente social:</b> percepção sobre existência de problemas com adolescentes andando livremente pela vizinhança.</p> <p>- <b>Ambiente socioeconômico:</b> % de pessoas com casa própria, com carro, % de adultos sem qualificação educacional.</p>	<p>- Três distritos com diferentes Índices de Privação (baixo, médio e alto).</p> <p>- Dados secundários do Censo.</p> <p>- Dados autorreferidos sobre acesso aos equipamentos do ambiente construído.</p> <p>- Entorno residencial para ambiente alimentar, social e de atividade física, com uso do ArcGis®.</p>	Regressão ponderada geograficamente	<p>- Os distritos com alto e baixo Índices de Privação tiveram as prevalências mais altas de obesidade (10 e 5,7%, respectivamente).</p> <p>- Nos três distritos, quanto menor a percepção de acesso a supermercados (<math>R^2=0,424</math>; <math>p&lt;0,01</math>) e opções de lazer (<math>R^2=0,431</math>; <math>p&lt;0,01</math>) maior o IMC.</p> <p>- No distrito com menor privação, os mais altos valores de IMC se associaram com percepção de presença de adolescentes transgressores (<math>R^2=0,431</math>; <math>p&lt;0,001</math>).</p>

**Legenda:** IMC = índice de massa corporal; ArcGis® = *software* para geoprocessamento de dados.

**Quadro 5** – Continuação.

Autores/ País/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Amos- tra	Diagnóstico de sobrepeso/ obesidade	Domínios do ambiente avaliados/variáveis	Métodos para medir e avaliar o ambiente	Método estatístico inferencial	Principais resultados
Wall et al. EUA/ 2012/ Região Metropoli- tana de Minneapo- lis e Saint Paul	Trans- versal	2.682 adoles- centes de 12 a 16 anos	<p>- Z-escores de IMC calculados segundo curvas do CDC (2000)</p> <p>- Obesidade se IMC <math>\geq</math> percentil 95 do CDC (2000)</p>	<p>- <b>Ambiente de atividade física:</b> % de parques e áreas de recreação, proximidade a pista de caminhada ou ciclovia, centro de recreação, locais para <i>fitness</i>; pontos de acesso a ruas, % de vias rápidas e conexões, densidade de paradas de ônibus, % de ocupação por comércio.</p> <p>- <b>Ambiente alimentar:</b> supermercado, loja de conveniência, restaurante <i>fast food</i> e outro restaurante.</p> <p>- <b>Ambiente social:</b> segurança pública.</p> <p>- <b>Ambiente socioeconômico:</b> % de mães solteiras chefes de família, % de &gt; 25 anos com ensino médio, % de casas em pobreza com &lt; de 18 anos e renda média.</p> <p>- <b>Ambiente socioassistencial:</b> % de famílias elegíveis à assistência pública e ao desconto/gratuidade da alimentação escolar.</p>	<p>- Escalas de <i>walkability</i> da Vizinhança e de Likert para avaliar segurança pública (SAELENS et al., 2002; SAELENS et al., 2003).</p> <p>- Setor censitário para o ambiente socioeconômico</p> <p>- Distâncias e <i>buffers</i> em linha reta (400, 800 ou 1.200 m) e densidade em 1.600 m/área, no entorno residencial – uso de ArcGis®.</p>	<p>- Regressão linear</p> <p>- Análise de classe latente (detecção de clusters)</p> <p>- Análise exploratória fatorial</p>	<p>- Na regressão, baixo % de parques e áreas de recreação e insegurança se associaram a mais alto IMC. Nas meninas, &gt; proximidade a outros restaurantes, &gt; densidade de lojas de conveniência e + pontos de conectividade se associaram a &gt; IMC.</p> <p>- Na análise fatorial, áreas de menor nível econômico, com mais <i>fast food</i> e mais áreas de recreação tiveram os maiores valores de IMC em meninas.</p> <p>- Nos <i>clusters</i>, &gt; % de meninos obesos ocorreu em áreas comerciais, de baixo nível econômico e baixa segurança pública. Nas meninas, a &gt; % foi nas áreas comerciais, próximas a supermercados, com baixo nível econômico e &lt; segurança pública.</p>

**Legenda:** EUA = Estados Unidos da América; IMC = índice de massa corporal; m = metros; > = maior; % = prevalência.

**Quadro 5** – Continuação.

Autores/ País/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Amos- tra	Diagnósti- co de sobrepeso/ obesidade	Domínios do ambiente avaliados/variáveis	Métodos para medir e avaliar o ambiente	Método estatístico inferencial	Principais resultados
Carrol-Scott et al./ EUA / 2013 New Haven	Transver- sal	1.048 adoles- centes de 10 a 11 anos	- IMC contínuo.  - Outros desfechos: alimentação saudável e não- saudável, tempo de tela em dias de semana e níveis de atividade física.	<p><b>- Ambiente de atividade física, lazer e transporte ativo:</b> disponibilidade e proximidade a parques, <i>playgrounds</i> e academias de ginástica; % de áreas verdes.</p> <p><b>- Ambiente alimentar:</b> densidade e proximidade de mercearias, <i>fast food</i>, lojas de conveniência.</p> <p><b>- Ambiente social:</b> crimes violentos e ao patrimônio e laços sociais e segurança pública (autorreferido).</p> <p><b>- Ambiente socioeconômico:</b> % pessoas na linha de pobreza, % de desemprego, % de mulheres chefes de família, % de ≥ 25 anos com ensino médio, % alta renda, % de cargos de nível superior.</p> <p><b>- Ambiente socioassistencial:</b> % de domicílios com assistência pública e elegíveis ao desconto/gratuidade da alimentação escolar.</p>	<p>- Disponibilidade e proximidade aos equipamentos de atividade física e do ambiente alimentar (200 m para lojas de conveniência, 800 m para os demais).</p> <p>- SIG para dados socioeconômicos, número de crimes.</p> <p>- Percepção de segurança, laços sociais e disponibilidade de equipamentos por questionário.</p>	Regressão linear com modelo de efeitos aleatórios cruzados	<p>- Maiores IMC em escolares que moravam a mais de 800 m de mercearias e nos setores censitários com maior número de crimes à propriedade.</p> <p>- Menores IMC entre beneficiários do desconto/gratuidade à alimentação escolar – análise em nível individual, não no setor censitário.</p> <p>- Não houve associações significativas com ambiente socioeconômico, outros equipamentos do ambiente alimentar, equipamentos de atividade física, laços sociais, segurança referida e número de crimes violentos com o IMC.</p> <p>- Do contrário, a percepção de maior disponibilidade a parques se associou a dieta saudável e maiores níveis de atividade física. E a maior densidade de <i>fast food</i> se associou com dieta não saudável.</p>

**Legenda:** EUA = Estados Unidos da América; IMC = índice de massa corporal; m = metros.

**Quadro 5** – Continuação.

Autores/ País/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Amostr a	Diagnóstico de sobrepeso/ obesidade	Domínios do ambiente avaliados/variáveis	Métodos para medir e avaliar o ambiente	Método estatístico inferencial	Principais resultados
Gose et al./ Alemanha / 2013 Cidade de Kiel	Longitudi- nal	485 crianças avaliadas aos 5-7 e 9-11 anos	- Desvio- padrão de IMC conforme referência Germânica	<p>- <b>Ambiente de atividade física:</b> distância de <i>playgrounds</i>, praças e parques; densidade de carros/dia nas estradas; densidade populacional em z-escore ponderado + conectividade de ruas + uso misto da terra/ disponibilidade de calçadas, ciclovias, parques, praças e <i>playgrounds</i>.</p> <p>- <b>Ambiente alimentar:</b> supermercados, restaurantes <i>fast food</i>, pronta-entrega, lojas em postos de gasolina.</p> <p>- <b>Ambiente social:</b> segurança e satisfação com a vizinhança e crimes/habitantes.</p> <p>- <b>Ambiente socioeconômico:</b> % de desemprego, imigrantes, beneficiários da previdência social.</p>	<p>- Crianças que mantiveram o endereço.</p> <p>- Entorno residencial com <i>buffer</i> de 800 m.</p> <p>- SIG para distância de <i>playgrounds</i>, praças e parques e ambiente alimentar, com uso de ArcGis®.</p> <p>- Dados secundários da cidade de Kiel para crimes, tráfego, ambiente socioeconômico e <i>walkability</i>.</p>	Regressão generaliza da	<p>- O número de supermercados foi &gt; nas áreas com &lt; níveis socioeconômicos. Nestas, a sensação de insegurança foi &gt; e o nível de satisfação &lt;.</p> <p>- <i>Walkability</i> e IMC se associaram em análise multivariada, mas não explicaram a mudança longitudinal no IMC.</p> <p>- Ambiente socioeconômico se associou longitudinal e significativamente ao IMC. Crianças residentes nas áreas economicamente desvantajosas tiveram incremento no IMC quando comparadas às residentes nas áreas economicamente mais favorecidas. No modelo ajustado, essa associação foi parcialmente explicada pelo nível de escolaridade da família (médio).</p>

**Legenda:** EUA = Estados Unidos da América; IMC = Índice de Massa Corporal; CDC = *Centers for Disease Control and Prevention*; IC = Intervalo com 95% de Confiança.

**Quadro 5** – Continuação.

Autores/ País/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Amostra	Diagnóstico de sobrepeso/ obesidade	Domínios do ambiente avaliados/variáveis	Métodos para medir e avaliar o ambiente	Método estatístico inferencial	Principais resultados
Wasserman et al./ EUA/ 2014 / Cidades de Kansas e de Missouri	Transver- sal	12.118 crianças e adolescentes de 4-12 anos	<p>- Percentis de IMC do critério do CDC (2000) como variável contínua.</p> <p>- IMC dicotômico: obesidade ou sobrepeso se <math>IMC \geq</math> percentil 95 ou <math>\geq</math> percentil 85 do CDC (2000), respectivamente.</p>	<p>- <b>Ambiente de atividade física:</b> densidade de parques e <i>playgrounds</i>, disponibilidade de centros de <i>fitness</i>.</p> <p>- <b>Ambiente alimentar:</b> densidade de lojas de conveniência, restaurantes <i>fast food</i> e mercearias.</p> <p>- <b>Ambiente socioeconômico:</b> tamanho populacional, % de brancos, mudança populacional entre 2000 e 2010, escola pública <i>versus</i> não-pública.</p> <p>- <b>Ambiente socioassistencial:</b> % de estudantes com desconto no preço/gratuidade da alimentação escolar por escola.</p>	<p>- Entorno escolar com <i>buffer</i> de 800 m para observar ambiente alimentar e <i>playgrounds</i> e 1.600 m para parques.</p> <p>- Códigos postais para avaliar as características socioeconômicas do entorno escolar, com dados do censo.</p> <p>- Densidade dos equipamentos a partir do portal <a href="http://www.walkscore.com">www.walkscore.com</a></p>	<p>- Regressão linear multinível  - Regressão logística multinível</p>	<p>- Os mais baixos percentis de IMC e chances de obesidade foram observados no entorno de escolas com menor % de beneficiários da alimentação escolar (economicamente vantajosas).</p> <p>- Ambientes com maior densidade de parques se associaram inversamente a IMC, sobrepeso e obesidade, ainda que tivessem maior densidade de lojas de conveniência.</p> <p>- Maior densidade de mercearias num raio de 800 m se associou positivamente com IMC (<math>\beta= 0,66</math>; <math>p&lt;0,01</math>) e sobrepeso (<math>OR=1,06</math>; <math>IC=1,00-1,12</math>).</p>

**Legenda:** EUA = Estados Unidos da América; IMC = índice de massa corporal;  $kg/m^2$  = quilogramas divididos por metros ao quadrado; km = quilômetros; CDC = *Centers for Disease Control and Prevention*; IC = Intervalo com 95% de Confiança.

**Quadro 5** – Continuação.

Autores/ País/ Ano de publica- ção	Dese- nho do estudo	Amos- tra	Diagnóstico de sobrepeso/ obesidade	Domínios do ambiente avaliados/variáveis	Métodos para medir e avaliar o ambiente	Método estatístico inferencial	Principais resultados
Taylor et al./ EUA/ 2014/ Não cita a cidade	Trans- versal	911 crianças e adoles- centes de 6 a 10 anos	Obesidade se IMC ≥ percentil 95 e sobrepeso se IMC ≥ percentil 85 e < percentil 95 do CDC (2000)	<p>- <b>Ambiente de atividade física:</b> disponibilidade de esportes <i>indoor</i>, parques, <i>playgrounds</i>, piscinas, praias, campos/quadras de esportes, marinas; calçadas, conectividade de ruas; desordem, perigo e conforto ao pedestre.</p> <p>- <b>Ambiente social:</b> pessoas praticando atividades físicas, em atitudes hostis e animais abandonados.</p> <p>- <b>Ambiente Alimentar:</b> <i>fast food</i>, outros restaurantes, lojas de conveniência e mercearias, e supermercados.</p> <p>- <b>Ambiente socioeconômico:</b> % de casas com &lt; de 18 anos e renda abaixo da pobreza, % &gt; 25 anos sem ensino médio.</p> <p>- <b>Ambiente socioassistencial:</b> centro comunitário, igrejas, serviços sociais e de saúde.</p>	<p>- 4 dimensões da Ferramenta de Auditoria Ambiental da Escola de Saúde Pública da Universidade de <i>Saint Louis</i>, avaliadas a 800 m a de 13 quadras onde ficavam as residências.</p> <p>- Dados do censo 2000 para ambiente socioeconômico.</p>	<p>- Correlação de Spearman e Pearson ajustadas por escolaridade e renda dos pais</p>	<p>- Disponibilidade de equipamentos de atividade física, <i>walkability</i>, pontos de alimentação e serviços de suporte socioassistencial se associaram significativa e inversamente à prevalência de obesidade. Mas, quando uma ou outra das variáveis do ambiente socioeconômico foi adicionada como controle, a correlação perdeu significância estatística.</p> <p>- Em análise controlada para nível educacional e pobreza, as características de conforto para <i>walkability</i> se correlacionaram positivamente com obesidade.</p> <p>- O ambiente social, socioeconômico, as desordens físicas e as características relacionadas às dimensões de segurança e prazer para <i>walkability</i> não se associaram aos desfechos.</p>

**Legenda:** EUA = Estados Unidos da América; IMC = índice de massa corporal; CDC = *Centers for Disease Control and Prevention*.

**Quadro 5** – Continuação.

Autores/ País/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Amostra	Diagnóstico de sobrepeso/ obesidade	Domínios do ambiente avaliados/variáveis	Métodos para medir e avaliar o ambiente	Método estatístico o inferenci- al	Principais resultados
Jones/ EUA/ 2015/ Amostra nacional- mente representa- tiva	Longitu- dinal	14.789 adoles- centes com idade média de 16 anos no <i>base line</i> e já adultos no seguimen- to	<p>- Obesidade se escore de IMC nos menores de 20 anos <math>\geq</math> percentil 95 do CDC (2000).</p> <p>- Obesidade nos maiores 20 anos se <math>IMC \geq 30</math> <math>kg/m^2</math>.</p>	<p>- <b>Ambiente de atividade física:</b> distância a parque; disponibilidade de parques, clubes, escoteiros e associações de crianças e adolescentes, mobilidade residencial.</p> <p>- <b>Ambiente social:</b> crimes violentos e não violentos no município, por 100 mil habitantes.</p> <p>- <b>Ambiente socioeconômico:</b> tamanho da população e índice de custo de vida, incluindo preços nas mercearias e locais de <i>junk food</i>.</p> <p>- <b>Ambiente socioassistencial:</b> disponibilidade de centro comunitário.</p>	<p>- Distância do &gt; parque em linha reta da residência.</p> <p>Disponibilida- de de equipamentos de atividade física e sociais num <i>buffer</i> de 5 km da residência.</p> <p>- Dados do censo 1990 e 2000, do CDC, do NCHS e do <i>Uniforme Crime Reports</i>.</p> <p>- SIG para disponibilidade e de parques e locais de recreação.</p>	Regressão logística multinível	<p>- Comportamento sedentário entre adolescentes obesos era 5 pontos maior quando comparado aos adolescentes não-obesos e havia 170 mais crimes nos locais de residência com mais adolescentes obesos no <i>base line</i>.</p> <p>- A distância da casa ao parque + próximo foi de 5,6 no seguimento.</p> <p>- A média de equipamentos de atividade física e sociais aumentou de 13,7 para 44,3 e se associou com decréscimo de obesidade em 14%.</p> <p>- A população aumentou significativamente entre os períodos avaliados e se associou a acréscimo de 3% nas chances de obesidade.</p> <p>- Taxa de crimes predisse maiores chances de obesidade.</p>

**Legenda:** EUA = Estados Unidos da América; IMC = índice de massa corporal;  $kg/m^2$  = quilogramas divididos por metros ao quadrado; km = quilômetros; CDC = *Centers for Disease Control and Prevention*; NCHS = *National Centers For Health Sciences*; SIG = Sistemas de Informação Geográfica.

A análise dos oito estudos mostra a atualidade do tema e a necessidade de se explorarem melhor os aspectos que constituem o ambiente construído e sua influência no IMC e na prevalência de sobrepeso/obesidade de crianças e adolescentes, visto que o artigo menos recente foi publicado no ano de 2008.

Conforme visualizado no Quadro 5, ainda, observa-se que dentre os 8 estudos avaliados, 6 foram realizados nos EUA (JONES, 2015; TAYLOR et al., 2014; WASSERMAN et al., 2014; CARROL-SCOTT et al., 2013; WALL et al., 2012; GRAFOVA, 2008), 1 na Inglaterra (EDWARDS et al., 2010) e 1 na Alemanha (GOSE et al., 2013). O resultado desta busca corrobora com os achados descritos na relevância do estudo, confirmando a supremacia dos estudos realizados nos EUA e em países desenvolvidos, localizados no hemisfério norte.

A respeito dos delineamentos, 6 estudos foram transversais (TAYLOR et al., 2014; WASSERMAN et al., 2014; CARROL-SCOTT et al., 2013; WALL et al., 2012; GRAFOVA, 2008; EDWARDS et al., 2010) e 2 longitudinais (JONES, 2015; GOSE et al., 2013). Os longitudinais, apesar de diferirem no tipo de desenho em comparação a esta tese (delineamento transversal), foram mantidos na análise devido à sua avaliação de múltiplos domínios do ambiente. Ademais, seus resultados são importantes para se avaliar a causalidade entre as variáveis do ambiente construído e o IMC. Dentre os 6 estudos de delineamento transversal, 4 avaliaram os mesmos domínios do ambiente analisados nesta tese, a saber: ambiente de atividade física, ambiente alimentar, ambiente socioeconômico e ambiente socioassistencial.

Sobre as faixas etárias avaliadas observou-se que também variaram. Cinco estudos foram realizados com amostra mista (crianças e adolescentes juntos), 3 estudos foram realizados com adolescentes e nenhum foi realizado somente com crianças. Nos estudos com amostras mistas, as análises estatísticas foram controladas pela variável idade, mas não foram realizadas estratificações para crianças e adolescentes, o que pode ter mascarado a influência do ambiente construído em alguma das faixas etárias.

Quanto aos domínios do ambiente avaliados, os 8 estudos se preocuparam em analisar o ambiente de atividade física e o socioeconômico. Em seguida, o ambiente alimentar e o social foram os mais analisados, presentes em 7 estudos. Já os equipamentos socioassistenciais e de saúde foram avaliados em quatro deles, sendo que em 1 dos estudos (CARROL-SCOTT et al., 2013) uma única variável foi investigada em nível de área; em outro, apenas a

disponibilidade de centro comunitário foi avaliada; e em outro apenas a elegibilidade ao programa de desconto/gratuidade da alimentação escolar. Ou seja, dentre os 4 estudos, apenas 1 avaliou mais que uma variável relativa ao domínio socioassistencial e de saúde. Observa-se, portanto, uma ainda incipiente avaliação da disponibilidade ambiental dos equipamentos de suporte socioassistencial e de saúde e, ademais, um dos estudos citados avaliou estes equipamentos como instrumentos que propiciam a *walkability*, sem discutir suas possíveis ações promotoras de saúde.

Sobre os métodos mais utilizados para se delimitar geograficamente e avaliar o ambiente construído destacam-se: o entorno residencial (presente em 7 estudos), o setor censitário e a utilização de *buffers*. Dentre as medidas de *buffers* utilizadas foram mais frequentes os raios de 800 metros (4 artigos), seguidos dos raios de 1.600 metros (2 artigos). Também foram utilizados com frequência os questionários para avaliação da disponibilidade percebida dos equipamentos do ambiente construído e os sistemas de informação geográfica que fornecem dados secundários. Nenhum dos estudos encontrados, no entanto, indica se os respondentes são frequentadores dos locais disponíveis no ambiente avaliado. O entorno escolar, ainda, foi avaliado em 1 dos estudos. Somente o estudo de Taylor et al. (2014) utilizou dados primários sobre a disponibilidade dos equipamentos avaliados. Os demais utilizaram dados secundários ou autorreferidos (JONES, 2015; WASSERMAN et al., 2014; CARROL-SCOTT et al., 2013; WALL et al., 2012; GRAFOVA, 2008; EDWARDS et al., 2010; GOSE et al., 2013).

Sobre os testes estatísticos utilizados, percebeu-se que variaram nos 6 estudos transversais e nos 2 estudos longitudinais e que a geoestatística para analisar padrões geográficos de distribuição dos desfechos é ainda um recurso pouco utilizado. Com exceção do estudo de Edwards et al. (2010), no qual se observou a presença de um pesquisador da geografia entre os autores do artigo e a utilização de modelo de análise ponderado geograficamente, as análises que mais se aproximam dos modelos para se verificar distribuição geográfica de um desfecho foram a análise de classe latente (para observar *clusters*) e a análise exploratória fatorial. Isso revela o quão recente e ainda escassa é a utilização dos modelos de análise que se baseiam no padrão geográfico de ocorrência do sobrepeso/obesidade nos estudos com crianças e adolescentes.

Após a sistematização das características dos estudos, utilizou-se o *check list* da iniciativa STROBE (*Strengthening the Reporting of*

*Observational Studies in Epidemiology*) para avaliar o quanto os artigos levantados atendiam às recomendações da ferramenta, cujo principal objetivo é orientar pesquisadores a respeito da maneira mais transparente de se descreverem estudos observacionais. Apesar de seu objetivo, portanto, não ser a avaliação da qualidade do estudo, optou-se por utilizar este *check list* para ranquear os estudos, devido a sua amplitude de análise, que inicia no título e vai até as análises/discussão e as informações sobre o financiamento do estudo. Além disso, o STROBE foi traduzido para a língua portuguesa, o que otimiza sua utilização quanto à compreensão dos itens que se quer analisar. O *check list* é composto por 22 itens, sendo que dezoito deles são comuns a estudos de coorte, caso-controle e transversais e quatro são específicos para cada um desses três desenhos de estudo, o que possibilita o uso da escala para os três tipos de delineamentos (MALTA et al., 2010).

Para cada um dos 22 itens (Anexo E), foi atribuído o valor 1,0 caso o artigo atendesse ao critério recomendado pela ferramenta, metade do valor (0,5) caso o estudo atendesse parcialmente ao item e valor 0,0 caso o artigo não atendesse ao item. A nota máxima a ser atingida, portanto, é de 22 pontos. Alguns itens possuíam subitens, para os quais a pontuação 1,0 foi dividida conforme o número total de subitens (quando havia 2 subitens, cada qual recebia 0,5 de pontuação quando atendido, ou, quando três itens, cada qual recebia 0,33, por exemplo). Caso os artigos atendessem parcialmente ao solicitado no subitem, recebiam metade do valor total atribuível. Para atribuição final da nota, a segunda casa decimal foi arredondada para cima. Os resultados da análise do atendimento às recomendações do STROBE por parte dos artigos pode ser vista no Quadro 6.

**Quadro 6** – Características dos estudos sobre a associação entre domínios do ambiente construído e sobrepeso/obesidade na faixa etária de interesse, de acordo com: autoria/ ano de publicação, desenho do estudo, pontos fortes, pontos fracos quanto à metodologia/limitações, resultados principais/reflexões oriundos dos pontos fortes do estudo, e nota de acordo com a avaliação realizada por meio da ferramenta STROBE.

Autores/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Pontos Fortes	Pontos fracos/Limitações	Principais resultados/reflexões com base nos pontos fortes	Nota STROBE
Grafova / 2008	Transver- sal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- foi o 1º a avaliar múltiplos domínios do ambiente construído e sua relação com obesidade em faixa etária similar à de interesse do presente estudo</li> <li>- mais ampla das faixas etárias (5 aos 18 anos de idade)</li> <li>- peso corporal medido por pesagem hidrostática (escala de lítio para mensuração da tensão da água)</li> <li>- avaliou a segurança/desordem do ambiente de <i>walkability</i> por meio de variáveis sobre vandalismo (janelas com barras e/ou quebradas e muros com cercas), mas não avaliou a disponibilidade de equipamentos no ambiente de atividade física</li> <li>- avaliou aspectos físico-estruturais urbanos e do ambiente social por meio de dados objetivos (ex.: desenho das vias, número de crimes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- amostra provém de painel transversal, aninhado a um estudo longitudinal e é citada como nacionalmente representativa das famílias da população com idades entre 5 a 18 anos, residentes nos EUA. Porém, não foi apresentado cálculo amostral, não foram referenciados estudos anteriores nos quais o cálculo pudesse ser consultado, não há descrição dos critérios de elegibilidade e métodos de seleção dos participantes, não foi citado o número de cidades avaliadas, nem seus nomes ou a população que compunha estas cidades</li> <li>- não foram explicados os motivos para perda amostral e se isso prejudicou a validade dos dados</li> <li>- não foi citado o critério para definir a escolha ora do setor censitário ora da cidade como limites geográficos para avaliação do ambiente construído</li> <li>- não fica claro se o estudo evitou viés de seleção de amostra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os resultados podem ser interpretados para a amostra donde provieram as informações (validade interna)</li> <li>- Mas, devem ser pesquisados em amostras representativas dos EUA e de outros países, a fim de confirmar se: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ambientes em maior desvantagem econômica se associam inversamente à obesidade;</li> <li>b) residir em áreas com &gt; densidade de lojas de conveniência se associa à obesidade, possivelmente pela oferta de itens com alta densidade energética que este tipo de estabelecimento oferece (CORRÊA et al., 2015).</li> </ul> </li> </ul>	<b>14,7</b>

**Quadro 6** – Continuação.

Autores/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Pontos Fortes	Pontos fracos/Limitações	Principais resultados/reflexões com base nos pontos fortes	Nota STROBE
Edwards et al./ 2010	Transver- sal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maior das amostras (mais de 30 mil crianças e adolescentes, dados de censo da população de uma cidade)</li> <li>- avalia três áreas geográficas com distintos índices de privação econômica e sua relação com obesidade</li> <li>- utiliza método matemático para equilibrar o número de avaliados por área</li> <li>- utiliza Modelo de Regressão Ponderado Geograficamente<sup>16</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- abordagem restrita na avaliação do ambiente construído: apenas acesso percebido a atividades de lazer e apenas acesso percebido a supermercados.</li> <li>- Demais modalidades de estabelecimentos que comercializam alimentos e para prática de atividade física não foram incluídos.</li> <li>- apesar dos autores terem utilizado técnica para extrapolar os dados para a população residente em cada área, não é apresentado o tamanho da população de crianças elegíveis e quantas delas tinham o desfecho avaliado.</li> <li>- utiliza dados secundários, mas não explicita com detalhes de que forma as informações foram colhidas e se houve recategorização das variáveis no estudo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os distritos mais rico e mais pobre tiveram as % mais altas de obesidade.</li> <li>- Nos 3 distritos, quanto &lt;a percepção de acesso a supermercados e opções de lazer, &gt; o IMC.</li> <li>- Diferenças entre cidades e bairros de uma mesma cidade podem indicar diferenças nas associações com os desfechos, sendo importante realizar estudos locais.</li> <li>- o estudo fez análises bivariadas, importantes para indicar estratificações por áreas em estudos multivariados.</li> </ul>	<b>18,1</b>

<sup>16</sup> Modelagem estatística que considera a correlação espacial entre as variáveis exposição e a desfecho. Segundo Edwards et al., (2010), este método aplica-se melhor a análises geográficas quando comparado a outros modelos de regressão porque considera a autocorrelação entre os dados de uma área avaliada, enquanto os demais modelos não fazem diferenciação dentro da mesma área. Pode ser realizada com o uso do *software Geographically Weighted Regression 3 (GWR3)* (EDWARDS et al., 2010).

**Quadro 6** – Continuação.

Autores/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Pontos Fortes	Pontos fracos/Limitações	Principais resultados/reflexões com base nos pontos fortes	Nota STROB E
Wall et al./ 2012	Transver- sal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 diferentes modelos de análise estatística para avaliar a relação entre desfechos e exposição: regressão linear múltipla, análise espacial de classe latente (6 <i>clusters</i>)<sup>17</sup>, análise exploratória fatorial<sup>15</sup></li> <li>- analisou 22 características do ambiente construído</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- não cita o número de participantes potencialmente elegíveis, de modo que não se sabe a taxa de resposta</li> <li>- não apresenta os métodos de seleção dos participantes, por isso não fica claro se foi evitado viés de seleção amostral</li> <li>- não deixa claro se a amostra avaliada foi de conveniência</li> <li>- não apresenta as limitações do estudo, levando em consideração fontes potenciais de viés ou imprecisão</li> <li>- não discute a magnitude e direção de vieses em potencial</li> <li>- não discute a validade externa dos dados</li> <li>- não cita se houve dados faltantes para os respondentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os resultados que se mostraram significativos na regressão linear não tiveram o mesmo comportamento nas demais técnicas de análise)</li> <li>- Os resultados podem ser interpretados para a amostra (validade interna), mas, devem ser pesquisados em amostras representativas, a fim de confirmar se o ambiente alimentar se relaciona a maiores IMCs no sexo feminino.</li> </ul>	<b>14,5</b>

<sup>14</sup> A análise espacial de classe latente pode ser utilizada para identificação de características comuns entre áreas, especialmente quando se utilizam *buffers* centrados na residência – as pessoas que moram próximas tendem a estar submetidas ao mesmo ambiente construído. A interpretação dos resultados, no entanto, pode ser complexa, quando há muitas variáveis ambientais (WALL e XIU, 2009; WALL et al., 2012). <sup>15</sup> A análise exploratória fatorial pode ser utilizada para identificar quais variáveis variam similarmente em uma área delimitada ou em relação a um desfecho e, desta forma, variáveis que apresentam colinearidade podem ser agregadas em vez de serem tratadas separadamente. Por exemplo, a utilização ou a presença de parques e de campos de futebol em uma área pode ser similar uma vez que estes espaços podem estar localizados na mesma coordenada geográfica ou endereço, indicando que a análise destas variáveis combinadas é mais importante para prever associações com o sobrepeso/obesidade que a análise de cada variável separadamente (WALL et al., 2012).

Quadro 6 – Continuação.

Autores/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Pontos Fortes	Pontos fracos/Limitações	Principais resultados/reflexões com base nos pontos fortes	Nota STROBE
Carrol- Scott et al./ 2013	Transver- sal	<p>- avaliaram cinco diferentes desfechos: IMC, frequência de ingestão de alimentos saudáveis, frequência de ingestão de alimentos não saudáveis, atividade física e horas semanais de tempo de tela</p> <p>- avaliaram múltiplos aspectos do ambiente construído</p> <p>- as mercearias avaliadas (<i>grocery stores</i>) tinham sido previamente inventariadas quanto aos itens vendidos e se tinha observado que os itens predominantes eram os saudáveis</p> <p>- avaliaram a disponibilidade de equipamentos do ambiente construído de forma referida e por meio de dados secundários (Sistemas de Informação Geográfica)</p>	<p>- foram selecionadas aleatoriamente 12 escolas dentre 27, mas não fica claro se essa amostra representa a totalidade de escolares do município</p> <p>- não menciona o número absoluto de adolescentes avaliados por setor censitário, de modo que o leitor não identifica se os mesmos foram adequadamente representados</p> <p>- cita uma média de 42 adolescentes/setor censitário, em 25 setores, mas houve setores com apenas 7 pessoas o representando</p> <p>- outros setores contaram com 105 estudantes, mostrando desequilíbrio de avaliados em cada setor</p> <p>- não há menção a procedimento estatístico para ponderar a amostra por setores censitários e nem para os dados perdidos</p>	<p>- Os resultados podem ser interpretados para a amostra donde provieram as informações (validade interna)</p> <p>- Mas, devem ser pesquisados em amostras representativas de <i>New Heaven</i> (EUA), a fim de confirmar se:</p> <p>a) os níveis de atividade física e a frequência de condutas saudáveis na dieta são mais elevados quanto maior é a disponibilidade de parques, <i>playgrounds</i> e ginásios, tanto referida quanto medida por meio de Sistemas de Informação Geográfica;</p> <p>b) morar a mais de 800 metros de uma mercearia (longe para ir a pé) se associa a maior IMC.</p> <p>- a disponibilidade de equipamentos de atividade física se associa a maiores níveis de atividade física, mas não ao IMC.</p>	18,0

Quadro 6 – Continuação.

Autores/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Pontos Fortes	Pontos fracos/Limitações	Principais resultados/reflexões com base nos pontos fortes	Nota STROBE
Gose et al./ 2013	Longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mede causalidade</li> <li>- avaliaram ambiente construído por meio de informações referidas e também por meio de dados secundários (Sistemas de Informação Geográfica), porém, apenas no seguimento</li> <li>- usou análise de regressão generalizada, que leva em consideração a correlação/colinearidade entre variáveis e as agrupa quando necessário, utilizando um coeficiente único para a regressão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- citam que os escolares estudados provieram de estudo mais abrangente e referenciam o mesmo, porém, não fica claro se o número de elegíveis era uma amostra ou população do estudo de maior abrangência</li> <li>- Citam que 27,4% das crianças puderam ser reavaliadas no seguimento e que não houve diferenças entre os valores de IMC e variáveis sociodemográficas (no <i>baseline</i>), entre as perdidas e as reavaliadas, porém, estes dados não são mostrados</li> <li>- citam que, da amostra reavaliada, mais 273 dados foram perdidos devido aos critérios de elegibilidade e que os dados de IMC, nível de escolaridade dos pais e etnia na amostra perdida se diferenciavam, no <i>baseline</i>, dos dados das crianças avaliadas. Não citam, no entanto, método analítico para sanar essas diferenças</li> <li>- nos resultados, não há comparação entre os dados sociodemográficos no <i>baseline</i> e no seguimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os resultados podem ser interpretados para a amostra donde provieram as informações</li> <li>- Mas, devem ser pesquisados em amostras representativas da cidade de Kiel, para confirmar se:</li> <li>- maiores IMCs não variaram devido à influência das variáveis ambientais. O domínio do ambiente que causou aumento do IMC foi o socioeconômico, mas, o nível de escolaridade dos pais (variável individual), foi o fator que predisse as mudanças corporais de maneira mais forte.</li> <li>Este estudo pode levantar a hipótese de que variáveis do ambiente socioeconômico são mediadoras da relação entre variáveis do ambiente construído e obesidade.</li> </ul>	<b>18,0</b>

Quadro 6 – Continuação.

Autores/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Pontos Fortes	Pontos fracos/Limitações	Principais resultados/reflexões com base nos pontos fortes	Nota STROBE
Wasserman et al./ 2014	Transer- sal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- amostra com mais de 12 mil crianças residentes em Kansas</li> <li>- 10% dos dados secundários sobre os equipamentos do ambiente foram conferidos <i>in loco</i></li> <li>- dois diferentes modelos de análise estatística para avaliar a relação entre desfechos e exposição: regressão linear e regressão logística, ambas multinível</li> <li>- recursos estatísticos para avaliar áreas entorno das escolas que fossem mais e menos obesogênicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- não fica claro se a amostra foi estudada uma população ou uma amostra da grande Kansas e não fica claro o método de seleção das escolas</li> <li>- o estudo não discute a validade externa dos dados e não deixa claro se evitou viés de seleção amostral</li> <li>- houve perda de pessoas porém, não há menção a método analítico para tratamento dos mesmos e não há descrição das razões para as perdas em cada variável</li> <li>- utiliza a variável raça para prever percentis de IMC por áreas, mas não fica claro se a escolha se deve às possíveis diferenças econômicas das áreas de acordo com a ocupação étnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- os resultados da regressão linear tiveram significância estatística, o que não foi observado nas regressões logísticas, indicando que a escolha do modelo de análise deve ser cautelosa</li> <li>- a menor prevalência de sobrepeso e de obesidade e os menores valores de IMC foram observados entre os escolares que usufruíam do programa de desconto/gratuidade da alimentação escolar</li> <li>- os entornos escolares com maior frequência de estudantes com IMC elevado foram das escolas públicas, com alunos de menor nível socioeconômico, locais com maior população, maior disponibilidade de <i>grocery stores</i>, mas isentas de lojas de conveniência, de centros para atividade física e parques, e com número mediano de <i>fast foods</i></li> </ul>	16,6

Quadro 6 – Continuação.

Autores/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Pontos Fortes	Pontos fracos/Limitações	Principais resultados/reflexões com base nos pontos fortes	Nota STROBE
Taylor et al./ 2014	Transer-sal	<p>- coleta de dados ambientais em duplicata, com o uso da Escala de <i>Walkability</i> na Vizinhança, que avalia equipamentos dos seguintes domínios do ambiente construído: ambiente de atividade física, ambiente alimentar, ambiente social e ambiente socioassistencial e de saúde</p>	<p>- amostra de conveniência: três escolas participantes de um projeto universitário</p> <p>- foram realizadas somente análises bivariadas, com controle para nível de escolaridade dos pais e nível socioeconômico</p> <p>- número amostral de quadras (n=13) foi pequeno para realizar análises estatísticas robustas, como regressões</p> <p>- o estudo não discute possível viés de seleção amostral</p>	<p>- os dados possuem validade interna, mas devem ser coletados em amostras maiores para confirmar se:</p> <p>a) em análise bivariada, a disponibilidade de equipamentos do ambiente de atividade física se associou inversamente à prevalência de obesidade e ao percentual de moradores com baixa escolaridade;</p> <p>b) a disponibilidade de equipamentos de atividade física, as facilidades para <i>walkability</i>, pontos de alimentação e serviços de suporte socioassistencial se associam com o IMC;</p> <p>c) quando uma variável do ambiente socioeconômico é adicionada como controle, a correlação perde significância estatística, exceto para as características de conforto para <i>walkability</i>.</p>	19,5

Quadro 6 – Continuação.

Autores/ Ano de publicação	Desenho do estudo	Pontos Fortes	Pontos fracos/Limitações	Principais resultados/reflexões com base nos pontos fortes	Nota STROBE
Jones/ 2015	Longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mede causalidade</li> <li>- amostra representativa dos EUA</li> <li>- os autores citam terem feito imputação dos dados faltantes para as variáveis independentes individuais, tanto na <i>base line</i> como no seguimento</li> <li>- foram utilizados pesos amostrais</li> <li>- foram realizadas análises de regressão multinível (nível 1 – dados individuais e familiares e nível 2 – dados espaciais)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a amostra inicial do estudo era de mais de 20 mil adolescentes (79% da população). Apesar de ser representativa da população, o autor não cita cálculo amostral</li> <li>- no seguimento, foram perdidos quase 6 mil deles (77,4% de taxa de resposta), mas o autor não cita se essa amostra é diferente ou semelhante da inicial</li> <li>- os autores não discutem um possível viés de seleção, apesar de terem minimizado o erro aleatório com uma amostra de grandes proporções</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a quantidade de equipamentos de atividade física e equipamentos sociais aumentou ao longo do tempo e se associou com decréscimo de obesidade em 14%.</li> <li>- o centro comunitário também se associou, pois pode oferecer oportunidades para atividade física e lazer coletivos e atividades de educação em saúde e em outras áreas.</li> <li>- o aumento populacional propiciou um acréscimo significativo nas chances de obesidade. É possível que quanto maior é a densidade populacional, maior deve ser a rede de serviços oferecidos na comunidade, incluindo equipamentos dos mais variados domínios do ambiente construído e expansão das características de mobilidade urbana, a fim de proteger a população do ambiente obesogênico.</li> </ul>	20,5

Após a análise da qualidade dos estudos e de seus resultados, algumas reflexões precisam ser apontadas. Uma destas, é que, além do ambiente construído fisicamente, características do ambiente social e socioeconômico se mostraram relacionadas a maiores chances de obesidade, como, por exemplo, a maior taxa de crimes à propriedade, a presença de desordem no ambiente (GRAFOVA, 2008; CARROL-SCOTT et al., 2013) e residir em locais com desvantagem econômica (EDWARDS et al., 2010; WALL et al., 2012; GOSE et al., 2013). No estudo de Wall et al. (2012), por exemplo, ficou clara a contribuição destes domínios do ambiente para o aumento da frequência de meninos e meninas obesas, mesmo em áreas comerciais, que poderiam propiciar o *walkability*. Ainda, crianças de ambos os sexos que residiram em longo prazo em áreas economicamente desvantajosas tiveram incremento de 0,31 vezes no IMC (GOSE et al., 2013) e morar em áreas tanto de alto quanto de baixo Índices de Privação<sup>16</sup> esteve associado à obesidade (EDWARDS et al., 2010). Estas relações podem ser devidas ao fato de que residir em locais de menor vantagem socioeconômica, nos quais se encontra com maior frequência nível mais elevado de crimes a propriedades e maior desordem física, represente ou ofereça piores níveis de segurança pública, o que limita a *walkability* e o acesso aos equipamentos do ambiente construído, mesmo que estejam disponíveis.

Quanto ao ambiente alimentar, a relação entre disponibilidade de estabelecimentos *fast food* e IMC não foi consistente entre os estudos analisados. Já as lojas de conveniência, se mostraram associadas ao IMC elevado em dois estudos (GRAFOVA, 2008; WALL et al., 2012). Quanto à associação das *grocery stores* (mercearias), restaurantes e supermercados com sobrepeso/obesidade ou IMC, os resultados divergiram entre os artigos. No estudo de Wall et al. (2012), o único equipamento do ambiente alimentar associado positivamente ao desfecho foi o supermercado, sendo que quanto maior a disponibilidade ambiental dos mesmos, maior o IMC no sexo feminino, resultado que diverge de outros estudos, nos quais a presença dos mesmos se associa inversamente à obesidade quando analisados ambos os sexos (EDWARDS et al., 2010).

---

<sup>16</sup> O Índice de Múltipla Privação resulta de um escore atribuído aos domínios de renda, emprego, treinamento e escolaridade, saúde, crime, habitação e ambiente, utilizado pelo governo da Inglaterra para classificar áreas conforme sua vulnerabilidade socioeconômica. No ano de 2015 o governo inglês publicou o quinto relatório sobre este índice, o qual deve ser utilizado para o planejamento de políticas públicas locais (SMITH et al., 2015).

Uma possível explicação para a associação inversa do supermercado com o IMC seria a encontrada por Vedovato et al. (2015), entre escolares residentes em Santos – SP, no qual a ampla variedade de alimentos frescos vendidos nestes estabelecimentos se associou à menor aquisição de alimentos ultraprocessados<sup>17</sup>, que são ricos em gorduras e açúcares. No estudo de Wall et al. (2012), ao contrário, encontrou-se que a maior frequência de meninas obesas foi observada em áreas essencialmente comerciais e próximas a supermercados. Esta associação positiva poderia ser explicada por estudos similares ao de Machado (2014), que observou, em um supermercado de Florianópolis, que alimentos direcionados ao público infanto-juvenil possuíam significativamente mais calorias que seus similares não direcionados a essa faixa etária. No sexo feminino, ainda, morar próximo de restaurantes também se associou positivamente ao desfecho no artigo de Wall et al. (2012), resultado que não foi observado nos demais estudos. Escolares do sexo feminino, portanto, poderiam estar mais vulneráveis ao ambiente alimentar e ao ambiente socioeconômico que o sexo masculino devido à maior propensão biológica com que meninas acumulam gordura corporal ou, em áreas com menor segurança pública, ao fato de as meninas saírem menos para caminhar no ambiente.

Já sobre as mercearias, Wasserman et al. (2014) encontram que a maior densidade delas se associou positivamente com IMC e prevalência de sobrepeso, resultado inverso do encontrado por Carrol-Scott et al. (2013) em *New Haven*, EUA. No estudo de Vedovato et al. (2015), o aumento da compra de alimentos minimamente processados pelas famílias avaliadas se associou à utilização de mercados/mercearias para aquisição de frutas e verduras, ao hábito de caminhar para adquirir alimentos e à disponibilidade de alimentos frescos no ambiente, como frutas, legumes e verduras.

Porém, vale ressaltar que as divergências entre os estudos também podem ser resultantes de diferentes associações do ambiente construído com o desfecho conforme distintos níveis econômicos das áreas avaliadas. Os resultados observados por Motter et al. (2015) nos escolares florianopolitanos, quando se estratificaram as análises por tipo de escola (pública *versus* particular), mostraram distintas associações do

---

<sup>17</sup> Alimentos que passaram por processos industriais para reduzir a deterioração microbiana, com consequente aumento do tempo de prateleira. Os processos industriais incluem salga, adoçamento, cozimento, fritura, defumação, tratamento térmico e adição de conservantes, resultando em produtos prontos para o consumo (MONTEIRO et al., 2010).

sobrepeso/obesidade com utilização de equipamentos do ambiente alimentar. Ou, ainda, é importante refletir o fato de que cada ambiente se difere em distintos países e mesmo em distintas cidades de um mesmo país e, desta forma, os resultados de cada estudo não podem ser extrapolados e nem mesmo comparados. A necessidade de se realizarem estudos locais fica premente se considerada esta reflexão. Outra possível explicação para as divergências são as diferentes formas de se coletar as variáveis relativas à disponibilidade ambiental dos equipamentos (autorreferida *versus* dados secundários *versus* dados auditados), os diferentes limitadores para a análise de área (setor censitário, *buffer*, cidade, bairro, quadra) e os diferentes modelos de análise estatística empregados em cada um dos estudos.

Sobre o ambiente de atividade física, Wasserman et al. (2014) observaram que a maior densidade de parques, clubes e associações de crianças e adolescentes se relacionou inversamente ao IMC e às prevalências de sobrepeso e obesidade. Outros seis estudos observaram resultados semelhantes para parques (JONES, 2015) e/ou outros equipamentos do ambiente de atividade física, como o maior conforto para *walkability* (TAYLOR et al., 2014), maior proporção de parques e áreas de recreação (WALL et al., 2012), maior número de opções de lazer (EDWARDS et al., 2010) e a possibilidade de andar pelo ambiente – *walkability* (GRAFOVA, 2008; GOSE et al., 2013).

Ainda que estes dois domínios do ambiente não tenham se associado aos desfechos em todos os estudos, vale ressaltar que Sallis e Glanz (2006) observaram relações significativas entre o ambiente alimentar e a dieta, assim como entre a disponibilidade ambiental de espaços para lazer e transporte ativo e níveis mais baixos de sedentarismo, o que já contribui para a qualidade de vida.

Em relação ao ambiente socioassistencial, o maior percentual de beneficiários do programa de desconto/gratuidade do lanche escolar (WASSERMAN et al., 2014) e a maior disponibilidade ambiental de igrejas, centros comunitários e hospitais se associaram a menores prevalências de obesidade (JONES, 2015).

No que tange à força de associação com o desfecho, entre os oito estudos levantados, os resultados ainda são divergentes e variados a respeito de qual domínio do ambiente construído esteja mais fortemente associado ao desfecho IMC ou sobrepeso/obesidade. Em quatro dentre oito estudos, o ambiente de atividade física se mostrou o domínio mais fortemente associado para a redução dos valores de IMC e das prevalências de sobrepeso e obesidade. Já o ambiente alimentar quando

associado (3 dentre 7 estudos), mostrou fracas magnitudes e divergências na direção da associação com o desfecho, assim como de acordo com o modelo de análise empregado. O ambiente socioeconômico foi importante no controle de muitas das associações ou foi utilizado como recurso para escolha das áreas a serem avaliadas, fazendo com que outros domínios do ambiente perdessem a significância estatística na relação com IMC ou sobrepeso/obesidade e, em 2 estudos, foi o domínio mais fortemente associado ao desfecho. Dentre os 4 estudos que avaliaram alguma característica do ambiente socioassistencial, 2 se mostraram associados, sendo que em um deles essa associação aos valores mais baixos de IMC foi a mais forte dentre os ambientes avaliados, junto com os equipamentos de recreação. O ambiente social também se mostrou importante na relação com IMC, pois dentre oito estudos 4 mostraram influência no desfecho (este domínio, no entanto, não será objeto de análise desta proposta de tese).

Com base nesta reflexão, fica clara a necessidade de se continuar estudando a relação do sobrepeso/obesidade e do IMC elevado com as características do ambiente construído que circundam as crianças e os adolescentes. Análises estratificadas por áreas de diferentes níveis socioeconômicos, por faixas etárias e por sexo podem elucidar melhor os motivos das divergências entre os estudos e de quê forma o ambiente explica o sobrepeso/obesidade em cada tipo de área, em cada ciclo de vida e em cada sexo. Isso corrobora com o que defendem Hill et al. (2003), os quais acreditam que o rápido aumento nas prevalências mundiais de sobrepeso/obesidade em várias faixas etárias que ocorreu no mundo entre as décadas de 1980 e 2000 são melhor explicadas pelas mudanças no ambiente do que nas diferenças individuais ocorridas em níveis biológicos. Forças sociais profundas podem ter sido responsáveis pelo ambiente disponível na atualidade, o qual foi conquistado em prol de facilidades e bem-estar. Algumas destas facilidades, como o uso da tecnologia, a moradia em áreas urbanas e a escolha de alimentos prontos para o consumo, podem ter favorecido o balanço energético positivo e, conseqüentemente, o aparecimento do sobrepeso/obesidade.

Nos ambientes frequentados por escolares, a obesogenicidade pode se fazer presente nos espaços construídos que permitam escolher, se engajar ou ser influenciado a exercer determinados hábitos (sociais, culturais, alimentares e de atividade física) que resultem em ganho de peso corporal (GAUTHIER e KRAJICEK, 2013). O microambiente externo poderá ofertar às crianças e adolescentes disponibilidade de certos alimentos, a facilidades de recreação, lazer e transporte ativos,

assim como disponibilidade a equipamentos e iniciativas para promoção da saúde, como unidades básicas de saúde, ações e programas filantrópicos ou governamentais e ações comunitárias promovidas por grupos religiosos e associações de moradores. Escolares mais novos, no entanto, como os de 7 a 10 anos de idade, por exemplo, podem, ainda, estar mais frequentemente situados nos microambientes internos, baseados nos cuidados e necessidades familiares (GAUTHIER e KRAJICEK, 2013), estando menos expostos ao ambiente construído como os escolares de maior idade, de 11 a 14 anos, por exemplo.

Por fim, a sistematização e análise dos estudos selecionados permitiram mostrar o número reduzido de estudos realizados em países que não sejam os EUA. Isso é especialmente importante porque os resultados apresentados nesta busca podem se referir a um ambiente configurado predominantemente sob os moldes estadunidenses, não refletindo os ambientes dos demais países. Essa constatação reafirma a necessidade de se fazerem estudos semelhantes a esta tese no Brasil. Além disso, observou-se a escassez de estudos que se preocupassem em distinguir as faixas etárias avaliadas, pois dentre as investigações com amostras mistas não houve análises separadas entre crianças e adolescentes. Ademais, nenhum estudo avaliou somente crianças. Este olhar para cada faixa etária é importante, visto que na adolescência se adquire maior autonomia para usufruir dos espaços da vizinhança e, desta forma, é possível que os adolescentes sejam mais fortemente influenciados pelo ambiente construído do que as crianças.

Apenas um dos artigos selecionados avaliou a disponibilidade de diferentes equipamentos de saúde e de suporte socioassistencial, como hospitais, igrejas e centros comunitários (TAYLOR et al., 2014), coletada por meio da Escala de *Walkability* da Escola *Saint Louis* de Saúde Pública (BROWNSON et al., 2004). Também, apenas dois artigos tiveram o interesse em verificar a relação entre o fato de ser beneficiário do programa de desconto de preços/gratuidade da alimentação escolar e o IMC (WALL et al., 2012; CARROL-SCOTT et al., 2013) e, ainda, em apenas um deles a análise foi em âmbito de área (WALL et al., 2012). Em ambos, a associação entre estas variáveis foi inversa, sugerindo que o programa seja importante para garantir o acesso a alimentos, evitando a insegurança alimentar, mas também pode ser sugerido que este programa, ao oferecer alimentos saudáveis possa contribuir para a prevenção do sobrepeso/obesidade. Desta forma, esta análise e também de outros equipamentos socioassistenciais é especialmente importante nos ambientes socioeconomicamente em

desvantagem, visto que nessas áreas as oportunidades para acessar alimentos saudáveis e espaços para educação e saúde podem ser importantes para a proteção da saúde da população. Além disso, o estudo que se propôs a avaliar outros programas e ações públicos ou filantrópicos restringiu-se aos benefícios sociais em geral, sem especificá-los (WALL et al., 2012). A análise de outras iniciativas e ações de nível comunitário ainda se faz necessária, portanto, além de se avaliar um conjunto delas, uma vez que os estudos que adentraram neste tema incluíram, em sua maioria, apenas uma ação/programa.

Assim, observam-se algumas lacunas científicas teóricas e metodológicas nos estudos sobre os domínios do ambiente construído e sua relação com sobrepeso/obesidade, a saber:

- a) Não foram encontrados estudos brasileiros na faixa etária de interesse;
- b) Falta esclarecer o papel do ambiente construído nas diferentes faixas etárias (7 a 10 *versus* 11 a 14 anos);
- c) Faltam avaliações abrangentes a respeito da associação dos equipamentos de suporte socioassistencial com o sobrepeso/obesidade na faixa etária de interesse;
- d) Entre os estudos que avaliaram quatro ou mais domínios do ambiente os resultados ainda são divergentes, especialmente quanto ao ambiente alimentar e carece-se de evidências científicas a respeito de qual domínio do ambiente está mais fortemente associado ao desfecho;
- e) Apenas um estudo caracterizou os estabelecimentos alimentares, inventariando os itens comercializados;
- f) Apesar de alguns estudos avaliarem a disponibilidade percebida, auditada ou com dados de SIGs sobre os equipamentos do ambiente construído, nenhum deles revela se os participantes utilizam estes equipamentos que se mostram disponíveis;
- g) Alguns estudos avaliam amostras nacionalmente representativas, o que não permite identificar características locais e diferenças entre elas na relação com a obesidade;
- h) Parte dos estudos não descreve com clareza o processo de seleção da amostra, o que levanta dúvidas sobre a validade externa dos mesmos.

Desta forma, a presente tese visou avaliar a relação existente entre desfechos relacionados ao sobrepeso/obesidade de escolares de 7 a 14 anos de idade do município de Florianópolis-SC e a utilização e

disponibilidade espacial de equipamentos e ações/programas que formam o ambiente construído no entorno residencial. Ainda, este estudo ampliou a análise do ambiente socioassistencial, incluindo a avaliação da utilização e da disponibilidade de vários espaços para a assistência social e em saúde, tanto de âmbito governamental como filantrópico.

## **2.5 Modelo teórico da relação entre domínios do ambiente construído com o sobrepeso/obesidade**

O estado de saúde dos indivíduos e dos grupos populacionais resulta da combinação de atributos pessoais e ambientais. Os atributos pessoais, chamados de fatores individuais, incluem uma variedade de características biológicas, genéticas, psicológicas e padrões comportamentais. Já os fatores ambientais incluem características do ambiente construído, ambiente natural, ambiente socioeconômico e os processos políticos que compõem o macroambiente (YEN; SYME, 1999; CAIAFFA et al., 2008). Assim, para promover saúde e bem-estar, tanto individual como populacional, é importante compreender a interação dinâmica entre os diversos fatores individuais e ambientais e a relação dos mesmos com agravos à saúde.

A perspectiva sócio-ecológica, também chamada de Modelo Ecosocial ou de Teoria dos Sistemas Ecológicos, é uma das abordagens científicas que leva em conta esta interação, uma vez que considera o contexto, o qual pode estar envolvido na orientação das atitudes e comportamentos individuais em torno da saúde. Neste modelo, as variáveis que melhor conseguem explicar os comportamentos relacionados à saúde levam em conta as interações entre o indivíduo e o ambiente ao qual o sujeito está exposto, incluindo, portanto, múltiplos níveis, tais como o social, físico-estrutural, cultural e político (KRIEGER, 2001). O principal intuito de pesquisas que levam em conta este modelo é a tomada de decisões não somente em nível individual, mas especialmente em âmbito coletivo, dando origem a novas políticas públicas ou a reformulação de programas e ações já existentes (SALLIS e GLANZ, 2006).

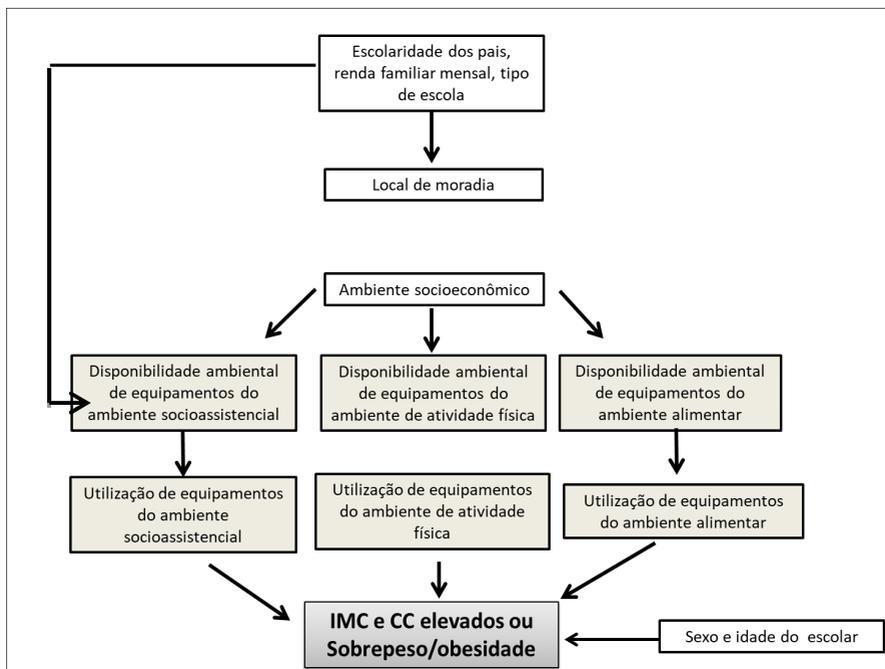
O ambiente como um fator relacionado à ocorrência de sobrepeso/obesidade se torna, então, importante em várias faixas etárias, incluindo as crianças e adolescentes em fase escolar, pois neste ciclo da

vida ocorre a formação das escolhas individuais, as quais podem ser fortemente influenciadas pelo ambiente onde estes escolares convivem. Os estudos revisados na seção anterior mostram que características do ambiente construído, nos diversos domínios, ainda que com algumas contradições, estão associados à ocorrência de sobrepeso/obesidade ou IMC elevado em escolares. Portanto, compreender com maior evidência científica a relação das características do ambiente construído com este desfecho é relevante na perspectiva da saúde pública, a fim de que políticas públicas adequadas sejam planejadas para o contexto das cidades.

Segundo dados levantados pelo Conselho das Cidades de Santa Catarina, Florianópolis faz parte da tríade de municípios catarinenses (1% do total) que detém populações entre 250 e 500 mil habitantes. Estes três municípios juntos compreendem 1.245.539 habitantes (19,9% do total do Estado), dos quais 97% vivem em área urbana (CONSELHO ESTADUAL DAS CIDADES, 2016). O último censo estimou, para Florianópolis, uma população total de 421.240 pessoas, em uma área de 675,41 km<sup>2</sup>, gerando uma densidade populacional de 623,7 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Em áreas densamente povoadas ou urbanizadas, quanto maior o número de serviços ofertados, melhor será a qualidade de vida da população.

As políticas públicas de reurbanização a serem originadas de estudos com abordagem Ecosocial incluem ações de regulamentação quanto à instalação urbana de serviços em áreas de diferentes níveis socioeconômicos, de desenvolvimento de um ambiente de suporte para a atividade física, e ações de tributação de alimentos e políticas fiscais que regulamentem os preços dos alimentos aumentando-o conforme diminui o valor nutricional dos mesmos (WHO, 2012). Ainda, além das mudanças físico-estruturais, podem surgir novas tecnologias sociais, que em conjunto, contribuirão para a retomada do Movimento Cidades Saudáveis, presente no Brasil desde a década de 1980 (WESTPHAL, 2000).

Desta forma, e considerando-se o conceito de ambiente construído utilizado nesta tese, delineado segundo considerações de Caiáffa et al. (2008), foi utilizado o seguinte modelo teórico de relação entre as características ambientais estudadas e os desfechos IMC, CC e sobrepeso/obesidade (Figura 7).



**Figura 7** – Modelo teórico de inter-relação entre as variáveis biológicas, contextuais individuais e contextuais ambientais e o sobrepeso/obesidade em escolares.

Ainda, considerando-se que escolares que residem próximos tendem a estar expostos ao mesmo ambiente construído e, a princípio, às mesmas escolhas alimentares, de atividade física e de espaços socioassistenciais, aplicar-se-á ao modelo de análise a Primeira Lei da Geografia de Tobler, a qual indica que observações coletadas de maneira próxima no espaço tendem a estar mais fortemente correlacionadas entre si do que observações coletadas em pontos geográficos distantes (TOBLER, 1970). Desta forma, as variáveis ambientais analisadas foram referentes ao entorno residencial e a limites administrativos (área de ponderação) onde residem os escolares.

### 3. MÉTODO

#### 3.1. Inserção do estudo

O presente estudo caracteriza-se como um subprojeto de pesquisa, vinculado a duas outras investigações de maior âmbito.

Uma delas, intitulada “Análise de tendência da prevalência de obesidade e fatores associados em escolares de 7 a 14 anos do município de Florianópolis, SC”, proveu os dados relativos à Etapa I desta tese. Esta pesquisa foi financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo nº 483955/2011-6) (VASCONCELOS et al., 2011) e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina/CCS (Parecer Consubstanciado nº 120.341/2012 – Anexo D).

O outro projeto de maior âmbito, denominado “Características ambientais e obesidade de estudantes entre 7 e 14 anos do município de Florianópolis/SC”, também financiado pelo CNPq (Processo nº 481719/2013-0), proveu a sistematização de dados secundários sobre a disponibilidade ambiental de equipamentos do ambiente construído em Florianópolis, relativos à Etapa II desta tese (NEVES et al., 2013).

A primeira pesquisa de maior âmbito se caracterizou como um estudo de repetidos painéis transversais quinquenais, visto que visou analisar o mesmo público alvo – escolares de 7 a 10 (ano de 2002) e de 11 a 14 anos de idade (anos de 2007 e 2012-2013), do município de Florianópolis. Este estudo foi denominado pelos seus idealizadores e colaboradores de EPOCA - Estudo de Prevalência de Obesidade em Crianças e Adolescentes - tendo como instituição executora o Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sob a coordenação do professor Dr. Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos. Os dados de idade, sexo, medidas antropométricas, indicadores socioeconômicos e demográficos, e os relativos à utilização de equipamentos e programas/ações (públicos e filantrópicos) pelos escolares e suas famílias, bem como a distância destes equipamentos da residência do escolar utilizados na tese foram coletados nos anos de 2012/2013.

A segunda pesquisa de maior âmbito resultou na caracterização geográfica dos equipamentos do ambiente socioassistencial (centros de

saúde, Centros de Referência em Assistência Social – CRAS, Organizações Não-Governamentais (ONGs) e entidades beneficentes) presentes em Florianópolis. Estes dados foram buscados junto a fontes documentais, governamentais e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) do município de Florianópolis, disponíveis *online*. Informações de fontes sensoriais remotas como o *Google Street View* e o *Google Earth* também foram utilizados para potencializar a localização espacial destes equipamentos. A coleta dos dados ocorreu entre setembro e novembro de 2015, por uma equipe previamente treinada. O procedimento de padronização da busca destes dados originou um manual de coleta de dados espaciais secundários (UFSC, 2016).

A listagem de equipamentos de atividade física (canteiros e áreas verdes, ciclovias e espaços de uso comunitário inseridos em associações de moradores ou associações profissionais, no entorno de Unidades Básicas de Saúde) foi colhida junto ao grupo de pesquisa em Atividade Física e Qualidade de Vida, do Programa Pós-Graduação em Educação Física da UFSC, do Centro de Desportos (CDS), parceiro do projeto EPOCA. Já a listagem de estabelecimentos do ambiente alimentar (restaurantes, lanchonetes, vendedores ambulantes, supermercados e similares) foram obtidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, por meio da tese de Corrêa (2016). Com base nestes dados, avaliou-se o entorno das residências dos escolares, mostrando a disponibilidade dos equipamentos nas proximidades de 400 e 800 metros das residências.

O subprojeto delineado para esta tese, portanto, caracterizou-se como uma pesquisa de desenho transversal e caráter descritivo-analítico, cujos dados primários referem-se ao último estudo de painel transversal (2012-2013), ao qual foram adicionadas análises de disponibilidade ambiental de equipamentos de três domínios do ambiente construído, distribuídos por 30 áreas geográficas de distintos níveis socioeconômicos, com uso de técnicas de geoprocessamento e análise espacial de dados.

### **3.2. Descrição do local e população em estudo**

A população de referência deste estudo foi constituída por escolares de ambos os sexos, com idade entre 7 a 14 anos, regularmente matriculados no ensino fundamental de escolas públicas e particulares,

situadas no município de Florianópolis, Santa Catarina. Na Tabela 2, podem ser encontrados o número de escolares matriculados em cada região do município e o número de instituições educativas em cada região, por modalidade de administração escolar. Os dados foram coletados no portal eletrônico do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) e são relativos ao censo escolar 2010 (INEP, 2011).

**Tabela 2** - Escolares de 7 a 14 anos matriculados em Florianópolis, segundo tipo de escola e região administrativa do município (Censo Escolar 2010). Florianópolis, 2011.

Área Administrativa	Número de escolas			Número de escolares		
	Públicas	Privadas	Total	Públicas	Privadas	Total
Centro	9	10	19	6.400	6.614	13.014
Continente	12	5	17	5.874	2.715	8.589
Norte	10	6	16	7.103	1.328	8.431
Leste	9	7	16	4.199	2.317	6.516
Sul	13	4	17	7.539	11.58	8.697
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>32</b>	<b>85</b>	<b>31.115</b>	<b>14.132</b>	<b>45.247</b>

**Fonte:** Extraída do Projeto de Pesquisa “Análise de tendência da prevalência de obesidade e fatores associados em escolares de 7 a 14 anos do município de Florianópolis, SC” (VASCONCELOS et al., 2011).

### 3.3. Cálculo do tamanho de amostra e processo de amostragem

As primeiras pesquisas realizadas com escolares de 7 a 10 anos na cidade de Florianópolis ocorreram em 2002 (ASSIS et al., 2006) e em 2007 (BERNARDO et al., 2012). Nestas, encontraram-se prevalências de sobrepeso/obesidade de 30% e 34,5%, segundo os critérios de Cole et al. (2000) e da OMS (DE ONIS et al., 2007), respectivamente. Considerando estes parâmetros, a prevalência do desfecho esperada para o terceiro painel transversal, em 2012/2013, e utilizada para o cálculo de tamanho de amostra foi de 38%, pois entre os dois primeiros painéis transversais se observou 4% de aumento. Este último painel foi chamado de EPOCA.

Esta proposta de tese está aninhada ao EPOCA e se caracteriza como um estudo de caráter transversal, com amostra probabilística de escolares de 7-14 anos de idade, matriculados no ensino fundamental de escolas públicas e particulares de Florianópolis, entre agosto de 2012 e

julho de 2013. A justificativa da escolha dessa faixa etária teve por objetivo dar continuidade às pesquisas realizadas anteriormente com tal população - painéis transversais realizados em 2002 e 2007 (ASSIS et al., 2006; MOTTER et al., 2015).

Considerando-se um erro amostral de 3,5 pontos percentuais (bicaudal) e um intervalo de confiança de 95%, o tamanho de amostra necessário para a pesquisa seria de 727 escolares. Ainda, considerando-se um efeito de delineamento (DEFF) de 1,8 (estimado com base na pesquisa de 2007), o tamanho de amostra total necessário passou a ser de 1.309 escolares. Para possibilitar comparações com as informações coletadas em 2007, quando os dados foram estratificados por faixa etária (7 a 10 anos e 11 a 14 anos), o tamanho de amostra foi duplicado, totalizando 2.618 escolares de 7 a 14 anos a serem avaliados. Acrescentando-se 10% a este valor por eventuais perdas ou recusas à pesquisa, o tamanho de amostra final foi de 2.880 escolares.

Ainda, o cálculo de tamanho de amostra necessário para testar associações com a prevalência de sobrepeso/obesidade é apresentado na Tabela 3. Mantendo valores fixos para a prevalência do desfecho (38%), do poder do estudo (80%), do erro alfa (5%) e da razão de prevalência (RP=1,5), foram realizadas simulações considerando diferentes prevalências para a exposição e para as prevalências do desfecho entre os não expostos. Considerando estes parâmetros, o maior tamanho de amostra necessário para testar associações (com uma prevalência de exposição de 5%), foi inferior ao tamanho de amostra obtido no caso da estimativa de prevalência (n=2.880), mesmo após acréscimo para eventuais perdas/recusas e ajuste para fatores de confusão. Simulações adicionais mostraram que mesmo com prevalências de sobrepeso incluindo obesidade de 30% e com prevalência de exposição de 5%, este tamanho de amostra seria ainda suficiente para encontrar razões de prevalência iguais ou superiores a 1,5 com poder de 80% e alfa de 5%. Desta forma, os dados apresentados apontam que testes de associação podem ser realizados com a amostra calculada, incluindo variáveis de exposição cujas prevalências estejam entre 5% e 30%, mantendo-se o poder e o nível de significância para os testes de hipóteses.

**Tabela 3** - Cálculo do tamanho de amostra para associação considerando prevalência de sobrepeso incluindo obesidade de 38%, poder do estudo de 80%, erro alfa de 5% e razão de prevalência de 1,5. Florianópolis, 2011.

Prevalência da exposição	Prevalência do desfecho	Prevalência da doença entre os não expostos	Amostra necessária	Amostra final*
5%	38%	37%	1260	1575
10%	38%	36%	675	844
15%	38%	35%	498	623
20%	38%	35%	394	493
25%	38%	34%	363	454
30%	38%	33%	339	424

\* Amostra considerando acréscimo de 15% para ajuste a fatores de confusão e 10% para eventuais perdas ou recusas.

**Fonte:** Extraída do Projeto de Pesquisa “Análise de tendência da prevalência de obesidade e fatores associados em escolares de 7 a 14 anos do município de Florianópolis, SC”.

O processo de amostragem foi realizado por conglomerados, tendo como unidades amostrais primárias as 85 escolas do município que possuíam turmas de todas as séries do ensino fundamental (do 1º ao 9º Ano) no período diurno. Para garantir a variabilidade amostral na seleção das escolas, estas escolas foram inicialmente divididas em 10 estratos, de acordo com as regiões administrativas do município de Florianópolis (Centro, Continente, Norte, Leste e Sul) e o tipo de escola (Pública ou Particular). Em cada estrato foram selecionadas aleatoriamente, por sorteio simples, as escolas incluídas no estudo. Posteriormente, realizou-se a seleção das turmas a serem avaliadas em cada escola, por meio de um processo de amostragem sistemática, com base na lista de escolares disponibilizada em cada escola.

Considerando os dados da pesquisa de 2007 e o número total de escolas disponíveis para essa pesquisa ( $n = 85$ ), foi selecionado um total de 30 escolas, sendo 19 públicas e 11 privadas (visando à garantia da variabilidade socioeconômica da amostra avaliada), correspondendo a 35% do total, e em cada uma foram avaliados em média 100 escolares. Levando-se em conta, portanto, o tamanho de amostra disponível e a prevalência do desfecho e das diversas variáveis independentes avaliadas, o presente estudo teve 80% de poder para detectar razão de

prevalência (RP) entre 1,36 e 1,40 como fatores positivamente associados, bem como valores entre 0,72 e 0,74 como fatores inversamente associados. Tais estimativas consideraram 5% de nível alfa, 10% de perdas e ajuste de 15% para fatores de confusão, levando em consideração o efeito de delineamento (1,8) (MOTTER et al., 2015).

### **3.4. Critérios de inclusão e exclusão dos participantes do estudo**

Na presente pesquisa foram incluídos escolares com idades entre 7 e 14 anos e que tiveram a permissão dos responsáveis, a partir da assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Anexo A. Foram excluídos da amostra os escolares cuja idade foi menor que 7 anos completos e igual ou superior a 15 anos, e aqueles que não apresentarem dados válidos sobre as variáveis exposição, como endereço residencial, e sobre as variáveis para construção dos desfechos, como peso, estatura, data de nascimento e circunferência da cintura.

Para o terceiro artigo, cuja localização geográfica se referia apenas ao município de Florianópolis, foram excluídos os escolares não residentes neste município, bem como aqueles que tiveram dados nulos para o endereço residencial.

### **3.5. Processo de coleta de dados**

#### **3.5.1 Coleta de dados da Etapa I**

No EPOCA foram coletadas variáveis antropométricas, de maturação sexual, sociodemográficas (econômicas, de escolaridade dos pais, posse de bens no domicílio, endereço residencial), de consumo alimentar, hábitos de sono, introdução da alimentação complementar, de atividade física e lazer, de comportamentos sedentários, modos de deslocamento para a escola, peso e estatura referidos dos pais dos escolares, *bullying* na escola, e utilização e distância da residência de equipamentos, ações e programas que compõem as características ambientais, entre setembro de 2012 e junho de 2013.

A equipe de coleta de dados foi preparada com uma oficina de treinamento, na qual foram abordados os protocolos de pesquisa

utilizados e se realizou estudo de harmonização para padronização da coleta de medidas antropométricas. Além disso, foi realizado um estudo piloto, em agosto de 2012, com a aplicação em campo de todos os procedimentos da pesquisa. Tais atividades foram realizadas em escolas não sorteadas para participar da pesquisa, mas com as mesmas características de público das demais escolas participantes.

Nos dias posteriores ao estudo piloto foi realizado contato telefônico com 10% dos pesquisados (pais ou responsáveis) para averiguar o grau de entendimento em relação ao TCLE e ao questionário socioeconômico destinado aos pais, com uso de um instrumento padronizado. Na sequência, foi possível readequar o instrumento destinado aos pais e/ou responsáveis, com a alteração do enunciado de algumas questões e da estrutura geral do formulário.

A seguir, descrevem-se os procedimentos de coleta dos dados que foram usados para esta tese.

### **3.5.1.1. Variáveis individuais relativas aos escolares**

Foram utilizados dados de identificação (sexo, data de nascimento e data da coleta de dados para cálculo da idade), antropométricos (peso e estatura) e dados socioeconômicos (tipo de escola – pública ou particular, renda familiar, escolaridade do pai e da mãe). As variáveis tipo de escola, data de nascimento e sexo dos escolares foram obtidas através de listagens fornecidas pelas escolas.

As medidas antropométricas foram coletadas por equipe de antropometristas, constituída por discentes de Pós-Graduação em Educação Física e em Nutrição de duas universidades públicas de Santa Catarina. O treinamento da equipe ocorreu em setembro de 2012 com a realização de seminários sobre a padronização na aferição de medidas antropométricas, abordando conteúdos teóricos e práticos relativos à técnica de mensuração. Este treinamento foi realizado por um professor colaborador do projeto, doutor em Educação Física e com certificação ISAK (*International Society for the Advancement of Kinanthropometry*), que treinou os coletadores conforme normas técnicas previamente estabelecidas, recomendadas na literatura (LOHMAN et al., 1991). Além de ministrar o treinamento este profissional teve a função de antropometrista padrão-ouro da pesquisa. A harmonização de avaliadores ocorreu em uma escola não sorteada para compor a amostra da pesquisa. Os avaliadores que ficaram fora dos limites de erro

aceitáveis não participaram da coleta dos dados antropométricos. Foram considerados aptos para a coleta 11 membros da equipe, tendo como critério de determinação da qualidade das medidas antropométricas o ETM (Erro Técnico de Medida) absoluto intra-pesquisador aceitável até duas vezes o do antropometrista padrão-ouro (ministrante da capacitação). Para o ETM absoluto interpesquisador foi considerado aceitável até três vezes o ETM do antropometrista experiente (HABICHT, 1974). A medida de peso corporal foi coletada com utilização de balança eletrônica da marca Marte<sup>®</sup>, modelo LC200-PP, com capacidade para 200 quilos (kg) e escala de 50 gramas (g). A verificação da medida seguiu procedimento padronizado, com o escolar na posição ortostática (em pé, ereto, com o peso dividido em ambos os pés, mantendo a cabeça com olhar no horizonte, ombros descontraídos e braços soltos lateralmente). O avaliado devia estar descalço e usando o mínimo de roupa possível. A estatura foi verificada com utilização de estadiômetro portátil fixo à parede, da marca Altuxata<sup>®</sup>, com escala de 0,5 cm. A verificação da medida seguiu procedimento padronizado, como escolar na posição ortostática. Além disso, solicitava-se ao avaliado que procedesse à inspiração pulmonar para promover descompressão da coluna vertebral. Estes dados foram devidamente registrados em formulário específico, que pode ser visualizado no Anexo B.

### **3.5.1.2. Variáveis socioeconômicas e demográficas**

Um questionário autorresposta com variáveis socioeconômicas e demográficas da família do escolar foi enviado aos pais, simultaneamente ao envio do TCLE (Etapa I da coleta de dados). No referido questionário constam informações das seguintes variáveis: endereço do escolar, escolaridade dos pais, renda familiar, introdução da alimentação complementar, hábito de sono do escolar, utilização de pontos de venda de alimentos, de pontos de alimentação, de equipamentos para lazer e esporte, participação em ações governamentais e filantrópicas, dentre outras. O instrumento pode ser visualizado no Anexo C.

As variáveis socioeconômicas do Anexo C utilizadas na tese referem-se às características socioeconômicas da família: renda familiar mensal, escolaridade materna e escolaridade paterna. O endereço

residencial foi utilizado como variável geocodificadora, georreferenciada por meio do *software* ArcGis® 10.3.1.

### **3.5.1.3. Variáveis sobre a utilização de equipamentos do ambiente construído**

No mesmo questionário encaminhado aos pais (Anexo C) havia questões abordando diferentes temáticas (objeto de estudo de outros pesquisadores), sendo utilizadas neste projeto as informações referentes às questões de nº 26 até 33, que abordaram aspectos de utilização de equipamentos e ações/programas do ambiente construído, escolhidos com base em achados da literatura científica que abordavam diferentes tipos de estabelecimentos (JAGO et al., 2007; GEBAUER; LASKA, 2011; JILCOTT et al., 2011; BLACK; DAY, 2012; HE et al., 2012; LEITE et al., 2012). Após a elaboração, o instrumento foi submetido à análise e avaliação de pesquisadora da UNIFESP (Universidade Federal de São Paulo) com expertise em estudos sobre o ambiente construído e a obesidade, a qual sugeriu adequações na proposta inicial. Os equipamentos e ações/programas incluídos no questionário foram:

- a) Do ambiente de atividade física: frequência de utilização e distância percebida da residência a parques/*playgrounds*, quadras de esporte, campos de futebol, academias ao ar livre e pistas de skate;
- b) Do ambiente alimentar: frequência de utilização e distância percebida da residência a pontos de alimentação (restaurantes, lanchonetes, vendedores ambulantes) e utilização ou não de pontos de venda de alimentos (supermercados, minimercados/mercearias, padarias, açougues, feiras/sacolões);
- c) Do ambiente socioassistencial: utilização pelas famílias de CRAS, CECs, centros de saúde, Pastoral da Criança, grupos religiosos, projetos sociais e programas de transferência de renda e de alimentos.

A distância da residência da família até cada um dos equipamentos que compõem o ambiente de atividade física e ambiente alimentar teve como referência o tempo de caminhada em minutos, caso o escolar ou um membro da família fosse a pé (questões 28, 30 e 32).

Havia cinco possibilidades de resposta, variando desde até 5 minutos a mais de 20 minutos a pé.

### 3.5.2 Coleta de dados da Etapa II – Disponibilidade ambiental de equipamentos

Uma equipe de coletadores de dados secundários, para fins de criação de um Sistema de Informação Geográfica, foi treinada por pesquisadora vinculada ao Departamento de Nutrição da UFSC, com experiência prévia na análise de dados espaciais. Após elaboração de manual de coleta de dados e estudo piloto, a equipe colheu dados a respeito da disponibilidade ambiental de equipamentos de atividade física e do ambiente socioassistencial no município de Florianópolis – SC, visto que a mesma pesquisadora já havia coletado os dados a respeito do ambiente alimentar.

As fontes para busca destes dados foram portais disponíveis na *internet*, incluindo:

- a) Portal da Secretaria de Assistência Social do município, contendo a listagem dos Centros de Referência em Assistência Social (CRAS) e dos Centros de Educação Complementar (CECs);
- b) Portal do sistema de Geoprocessamento Corporativo da prefeitura de Florianópolis<sup>20</sup>, contendo o georreferenciamento das unidades de saúde, e portal da Secretaria Municipal de Saúde;
- c) Portais de Organizações Não Governamentais e de Entidades Benéficas que trabalhem com crianças e adolescentes, incluindo o portal do Instituto Comunitário de Florianópolis<sup>21</sup>, o portal de ONGs no município<sup>22</sup> e o portal da Rede Nacional de Instituições Prestadoras de Serviços Assistenciais Continuados cadastrados no Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome<sup>23</sup>;

---

<sup>20</sup> Disponível em: <http://geo.pmf.sc.gov.br/>

<sup>21</sup> Disponível em: <http://www.icomfloripa.org.br/icom/mapeamento-de-ongs/>

<sup>22</sup> Disponível em:

<http://www.ongsbrasil.com.br/default.asp?Pag=1&Destino=Instituicoes&Estado=SC&Cidade=Florianopolis>

<sup>23</sup> Disponível em: <http://www.renipac.org.br/sc.florianopolis.html>

- d) Dados do Censo 2010 para descrever o ambiente socioeconômico da área de ponderação, colhidos no portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL/IBGE, 2015 (c)).

Cada fonte de dados teve suas vantagens e limitações, e, por isso, foi realizada a combinação de fontes para assegurar a cobertura de todos os estabelecimentos de uma mesma categoria e a confirmação do endereço dos mesmos. Por meio destas fontes de informação foram registrados os seguintes dados: Nome do equipamento, Tipo, Endereço com Número, Tipo de Logradouro, Bairro, Código de Endereçamento Postal (CEP), Ponto de referência, Fonte da informação, Data da coleta e descritores utilizados para a busca. Quando o CEP não estava disponível no portal de referência da busca, foi coletado junto ao portal Busca CEP, dos Correios<sup>24</sup>, a partir no nome da rua. Neste portal, ainda, foi realizada conferência da grafia correta e completa dos endereços dos locais pesquisados, sempre que alguma divergência entre nome da rua fosse encontrada em cada fonte de informação sobre a disponibilidade de equipamentos do ambiente construído.

A escolha pela utilização dos dados secundários ocorreu principalmente por motivos operacionais e financeiros. Como citado por Thornton; Pearce e Kavanagh (2011), os dados secundários podem ser coletados por mais baixo custo, já que envolvem menor número de pessoas, menor tempo de coleta e, em contrapartida, possuem a vantagem de abranger uma grande área geográfica. Ainda, pelo fato de sete dos oito estudos do levantamento bibliográfico realizado também utilizarem este recurso (JONES, 2015; WASSERMAN et al., 2014; CARROL-SCOTT et al., 2013; WALL et al., 2012; GRAFOVA, 2008; EDWARDS et al., 2010; GOSE et al., 2013), possibilitando a comparabilidade dos resultados desta tese.

As variáveis consideradas para análise do ambiente socioeconômico das áreas de ponderação foram a renda média, calculada por meio do rendimento nominal médio mensal do(s) responsável(is) pelo domicílio e o número de habitantes de cada uma das 30 áreas de ponderação do município (IBGE, 2010).

As variáveis utilizadas neste estudo, bem como tipo e classificação podem ser visualizadas no Quadro 7.

---

<sup>24</sup> Disponível em: <http://www.buscacep.correios.com.br/>

**Quadro 7** – Variáveis primárias e secundárias utilizadas, tipo de cada variável e classificação teórica.

Variável	Tipo	Classificação teórica	Fonte da informação
<b>DADOS PRIMÁRIOS – Etapa I</b>			
Sobrepeso/obesidade z-escore de IMC	Catagórica dicotômica: Apresenta/Não apresenta	Desfechos	EPOCA
Circunferência da cintura	Quantitativa contínua		
Sexo	Catagórica dicotômica: Masculino/Feminino	Controle	
Endereço residencial	Variável identificadora	Geocodificadora	
Faixa etária	Quantitativa contínua e Catagórica dicotômica: 7-10 / 11-14 anos	Controle e Estratificadora; Exploratória	
Tipo de escola	Catagórica dicotômica: Particular/Pública	Exploratória	
Renda familiar mensal em reais	Catagórica: tercis (1º artigo) e dicotômica (2º artigo)	Estratificadora	
Escolaridade paterna	Catagórica politômica ordinal: Até Ensino médio completo; Ensino superior incompleto; Ensino superior completo	Exploratória; Controle	
Escolaridade materna			
Utilização dos equipamentos do ambiente alimentar pelos escolares/família: - supermercados, feiras/sacolões, padarias	3 variáveis Catagóricas Dicotômicas: Não utiliza (não, raramente e mensalmente) Utiliza (semanal e quinzenalmente)	Exposição	
Utilização dos equipamentos do ambiente alimentar pelos escolares/família: supermercados, minimercados, feiras/sacolões, açougues, padarias, vendedores ambulantes, restaurantes e lanchonetes	Somatório dos equipamentos utilizados transformado em variável Catagórica (tercis de uso e dicotômica - uso de $\geq 1$ equipamento <i>versus</i> não uso)	Exposição	
Distância da residência do escolar aos equipamentos do ambiente alimentar: supermercados, feiras/sacolões e padarias	3 variáveis Catagóricas Dicotômicas (2º artigo): No entorno residencial (até 10 minutos a pé) Fora do entorno residencial	Exposição	

Quadro 7 – Continuação.

Variável	Tipo	Classificação teórica	Fonte da informação
<b>DADOS PRIMÁRIOS – Etapa I</b>			
Utilização de equipamentos do ambiente de atividade física pelo escolar: parques/playgrounds, quadras de esporte, campos de futebol, praias	4 variáveis Categóricas dicotômicas: Não utiliza (não, raramente, mensalmente) Utiliza (semanal e quinzenalmente)	Exposição	EPOCA
Utilização de equipamentos do ambiente de atividade física pelo escolar: parques/playgrounds, quadras de esporte, campos de futebol, academias ao ar livre e pistas de <i>skate</i>	Somatório dos equipamentos utilizados transformado em Variável categórica (tercis de uso e dicotômica - uso de $\geq 1$ equipamento <i>versus</i> não uso)	Exposição	
Distância da residência do escolar aos equipamentos de atividade física	4 variáveis Categóricas Politômicas Ordinais (1º artigo): 1-10 minutos a pé 11-19 minutos a pé $\geq 20$ minutos a pé  2 variáveis Categóricas Dicotômicas (2º artigo): No entorno residencial (até 10 minutos a pé) Fora do entorno residencial	Exposição	
Utilização de equipamentos e programas socioassistenciais: CRAS, Centros de Saúde, CEC, associação de moradores, projetos sociais e grupos religiosos, Bolsa Família	7 variáveis Categóricas Dicotômicas (2º artigo): Utiliza/Não utiliza	Exposição	
Utilização de equipamentos e programas socioassistenciais: CRAS, Centros de Saúde, CEC, associação de moradores, Bolsa Família, projetos sociais, grupos religiosos, Pastoral da Criança, Programa S Hora de Comer, Cesta Básica de Alimentos e Brasil Carinhoso	Somatório dos equipamentos e programas utilizados (3º artigo): Variável categórica (tercis de uso e dicotômica - uso de $\geq 1$ equipamento <i>versus</i> não uso)	Exposição	

**Quadro 7** – Continuação.

Variável	Tipo	Classificação teórica	Fonte da informação
<b>DADOS SECUNDÁRIOS – Etapa II – 3º Artigo</b>			
Endereços dos equipamentos do ambiente construído	Variável identificadora	Geocodificadora	Projeto de pesquisa de autoria de NEVES et al., (2013)
Disponibilidade ambiental de equipamentos socioassistenciais nos <i>buffers</i> de 400 e 800 metros	Quantitativas Discretas ou Categóricas (dicotômica ou em tercís no caso de não-normalidade ou heterocedasticidade)	Exposição	
Disponibilidade ambiental de equipamentos do ambiente alimentar nos <i>buffers</i> de 400 e 800 metros		Exposição	
Disponibilidade ambiental de equipamentos do ambiente de atividade física		Exposição	Grupo de Pesquisa do CDS
Renda média nominal mensal da área de ponderação (ambiente socioeconômico)	Quantitativas Contínuas ou Categóricas (dicotômica ou em tercís no caso de não-normalidade ou heterocedasticidade)	Controle	IBGE (2010)
Número de habitantes da área de ponderação (ambiente socioeconômico)		Controle	
<b>DADOS PRIMÁRIOS + DADOS SECUNDÁRIOS</b>			
Índice I - Índice de disponibilidade de equipamentos no entorno residencial	Quantitativas Contínuas ou Categóricas (dicotômica ou em tercís no caso de não-normalidade ou heterocedasticidade)	Exposição, variável agregadora dos quatro domínios do ambiente	EPOCA, NEVES et al., (2013), Grupo de Pesquisa do CDS e IBGE (2010)
Índice II - Índice de uso de equipamentos			
Índice III - Índice de uso e disponibilidade			

### 3.7. Processamento e Análise dos dados

Na Etapa I da pesquisa, os dados foram digitados em banco construído no programa Epi Info e conferidos na íntegra por uma equipe de digitadores previamente treinada, tendo sido utilizado o sistema de dupla entrada de dados. O banco completo foi recortado e limpo de acordo com as variáveis de interesse para este subprojeto, originando-se um sub-banco de dados, que foi analisado no *software* Stata 13.0. A idade dos escolares foi calculada por meio da operação [(data da avaliação antropométrica – data de nascimento)/365,25].

O IMC dos escolares foi obtido pela divisão da medida de peso (em quilogramas) pelo quadrado da estatura (em metros = peso/altura<sup>2</sup>), e foi transformado em z-escores. Para definir a variável sobrepeso/obesidade, utilizada nas análises descritivas, foi utilizado o critério de classificação recomendado pela OMS (DE ONIS et al., 2007), no qual um IMC/Idade e sexo > score-z +1 (equivalente ao IMC  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$  a partir dos 19 anos), indica sobrepeso/obesidade.

As variáveis de exposição a respeito da utilização e da distância da residência aos equipamentos do ambiente construído foram categorizadas em “não utiliza”, “utiliza no entorno residencial” e “utiliza fora do entorno residencial”. As categorias de distância que indicam a “utilização no entorno residencial” foram às relativas ao tempo de deslocamento a pé de 1 a 10 minutos. Esta medida foi escolhida porque Colabianchi et al. (2007), ao avaliarem entre adolescentes do sexo feminino qual seria uma distância fácil para ser percorrida a pé e em quanto tempo as mesmas faziam o percurso, observaram que, em média, 15 minutos seriam suficientes para percorrer 1.200 metros (400 metros a cada 5 minutos). Desta forma, para este estudo, assumimos que crianças e adolescentes podem percorrer cerca de 800 metros em 10 minutos. Além disso, a distância de 800 metros é uma das medidas mais frequentes utilizadas na literatura sobre ambiente construído e saúde de crianças e adolescentes quando se trata de *buffer* Euclidiano (CORRÊA et al., 2015).

Na Etapa II, os dados sobre a disponibilidade ambiental dos equipamentos do ambiente construído foram compilados no *software* Excel 10<sup>®</sup>, e exportados para o *software* ArcGis<sup>®</sup> 10.3.1.

### 3.7.1 Análises estatísticas descritivas

A análise descritiva incluiu a técnica da geovisualização de dados, com a construção de mapas, por meio do *software* ArcGis<sup>®</sup> 10.3.1. Os mapas caracterizam a renda das áreas e a densidade populacional das mesmas (IBGE, 2010b), em cada uma das 30 áreas de ponderação definidas pelo IBGE (2010) para o município de Florianópolis. A disponibilidade absoluta dos equipamentos de cada um dos domínios do ambiente construído e a ocorrência de sobrepeso/obesidade em Florianópolis foram geovisualizadas utilizando-se a Densidade de Kernel, a qual mostra os locais com maior concentração das características.

Para avaliar o entorno residencial de cada escolar, foram traçados *buffers* de 400 e 800 metros por meio do *software* ArcGis<sup>®</sup> 10.3.1. Os equipamentos do ambiente construído dentro de cada *buffer* foram então contabilizados, gerando variáveis contínuas para cada domínio do ambiente construído. Para cada escolar, a disponibilidade de equipamentos no entorno residencial foi caracterizada com medidas de tendência central e amplitude (média, desvio-padrão e número mínimo e máximo) para cada um dos *buffers* (400 e 800 metros).

Diferenças de características na amostra foram avaliadas por meio de testes de qui-quadrado de Pearson para variáveis qualitativas, e teste t de Student para variáveis contínuas (diferenças entre médias). Testes de correlação de Pearson também foram aplicados para testar associação entre variáveis contínuas e/ou discretas.

### 3.7.2 Análises estatísticas inferenciais

Utilizou-se regressão linear univariada e multivariada para observar a associação de cada domínio do ambiente construído com os desfechos contínuos (IMC e CC), calculando-se os coeficientes  $\beta$  e intervalos de confiança com 95%. As análises foram estratificadas por renda familiar em dois artigos.

As variáveis quantitativas relativas à disponibilidade ambiental de equipamentos no entorno residencial (a 400 e a 800 metros) se mostraram não-normais e/ou heterocedásticas. Desta forma, foram analisadas de forma contínua nas análises descritivas, porém, foram categorizadas em tercis (disponibilidade baixa, intermediária ou alta) ou

dicotomizadas (não disponível *versus*  $\geq 1$  equipamento disponível) para as análises inferenciais. No terceiro artigo, portanto, utilizou-se regressão logística univariada e multivariada para observar a associação do desfecho dicotômico sobrepeso/obesidade (sim/não) com as variáveis de uso e de disponibilidade ambiental no entorno residencial. Calcularam-se as *odds ratio* e os intervalos de confiança com 95%. Neste artigo, ainda, avaliou-se o ambiente construído por domínio e no conjunto dos conjuntos do ambiente construído. Para avaliá-lo de forma conjunta, criaram-se três índices, atribuindo-se pesos às variáveis de cada domínio do ambiente. O primeiro índice referiu-se às variáveis de utilização dos equipamentos dos três domínios do ambiente; o segundo índice foi relativo à disponibilidade ambiental dos equipamentos no entorno residencial; e o terceiro índice foi uma fusão dos anteriores. Os valores gerados foram categorizados em tercís e inseridos nos modelos de análise de regressão logística.

Havia um elevado número de variáveis explicativas de interesse, relativas ao uso, à distância percebida e à disponibilidade ambiental de equipamentos. Por isso, foi testada a associação de cada uma das variáveis ambientais com outras que pudessem ser colineares - estarem relacionadas à mesma explicação no modelo teórico - (por exemplo, uso de quadras de esporte pode ser colinear da variável uso campos de futebol) por meio do teste de qui-quadrado de Pearson. A variável colinear à outra que apresentou menor p-valor para o teste de associação foi a escolhida para entrar no modelo final de análise.

A renda e a densidade populacional de cada área de ponderação foram utilizadas como variáveis controle nas últimas análises de associação (3º artigo).

O nível de significância adotado para todos os testes de hipótese, considerando-se a ocorrência de erro tipo I, foi de 5%, rejeitando-se as hipóteses nulas quando o valor p foi menor que o valor do erro tipo I. Utilizou-se o comando *svy* no *software* Stata versão 13.0, a fim de considerar os pesos amostrais de cada indivíduo.

### 3.7.2.1. Estágio Doutoral no Exterior (Sanduíche)

A análise exploratória espacial dos dados foi realizada junto ao supervisor Dr. Jorge Ricardo da Costa Ferreira, professor na Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (FCSH) da Universidade Nova de

Lisboa, localizada na cidade de Lisboa, Portugal. Este estágio doutoral foi realizado entre 13 de setembro de 2017 e 22 de janeiro de 2018, por meio de financiamento do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE), da CAPES.

Os métodos aplicados deram origem aos mapas temáticos presentes no 3º artigo, assim como a análise do quantitativo de equipamentos presentes nos *buffers* de 400 e de 800 metros das residências dos escolares (análises espaciais de disponibilidade ambiental). As análises foram realizadas no *software* ArcGis versão 10.3.1.

Os índices construídos para avaliar o ambiente construído como um conjunto, explorados no 3º artigo, também foram desenvolvidos sob a supervisão do professor Jorge, com base em índices que haviam sido elaborados para a tese de doutorado do supervisor.

A experiência científica do doutorado sanduíche foi bastante proveitosa. A presença de um profissional da geografia cartográfica foi essencial para a elaboração de análises pertencentes ao ramo da epidemiologia espacial. Estas análises podem suscitar futuros estudos que aprofundem a relação das variáveis ambientais, a que estão submetidos os escolares de Florianópolis, com desfechos em saúde. A experiência pessoal e cultural proporcionadas pelo doutorado sanduíche também foram muito proveitosas.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Artigos científicos originais e coletânea de mapas temáticos**

Este capítulo apresenta os resultados da tese no formato de três artigos científicos e também apresenta uma coletânea de mapas. Os artigos científicos poderão contribuir para a produção do conhecimento em Nutrição, considerando o mapeamento de domínios do ambiente construído no entorno residencial dos escolares de 7 a 14 anos de idade, e sua associação com sobrepeso/obesidade. Os mapas da coletânea poderão originar outros manuscritos científicos, visto que alguns deles compõem os resultados do artigo 3, porém, outros poderão ser incorporados a futuros artigos.

O artigo apresentado no item 4.1.1 refere-se aos resultados da associação entre o uso e a distância percebida a equipamentos de atividade física e dois indicadores antropométricos: o índice de massa corporal e a circunferência da cintura. O artigo apresentado no item 4.1.2 refere-se aos resultados de associação entre o índice de massa corporal e o uso e a distância percebida a equipamentos de três domínios do ambiente construído. O artigo apresentado no item 4.2.3 traz a análise espacial dos dados sobre disponibilidade ambiental de equipamentos dos três domínios do ambiente construído e a associação do uso e da disponibilidade destes equipamentos com o índice de massa corporal.

A coletânea de mapas visa aprofundar as técnicas da epidemiologia espacial e pode servir como fonte de dados para futuros artigos científicos na temática desta tese.

#### 4.1.1 Artigo 1 – Original

##### **Body mass index and association with use of and distance from places for physical activity and active leisure among schoolchildren in Brazil. Cross-sectional study**

Este artigo foi publicado no periódico *São Paulo Medical Journal*. A revista possui Qualis B2 para a área de Nutrição, conforme a avaliação da Capes 2013-2016. Em seguida, pode ser visto o texto da versão publicada em 18 de junho de 2018.

Camila Elizandra Rossi, Elizabeth Nappi Correa, Janaina das Neves, Cristine Garcia Gabriel, Jucemar Benedet, Cassiano Ricardo Rech, Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos.

##### ABSTRACT

**BACKGROUND:** We evaluated associations between use of public places for physical activity and active leisure (PAAL) and their distances from subjects' homes and indicators of overweight and obesity, among schoolchildren from different socioeconomic levels, in the city of Florianópolis, Brazil. **DESIGN AND SETTING:** Cross-sectional study conducted on a sample of 2,152 schoolchildren aged 7 to 14 years, enrolled at 30 public and private schools. **METHODS:** The exposure variables were the use of public places for PAAL in the neighborhood and their distance from schoolchildren's homes. The outcomes were body mass index (BMI) and waist circumference (WC). Univariate and multivariate linear regression analyses were conducted according to income strata. **RESULTS:** Among the schoolchildren from low-income families, living closer to parks/playgrounds was associated with lower BMI ( $\beta = -2.15$ ; 95% confidence interval, CI = -2.53; -1.77) and lower WC ( $\beta = -0.11$ ; 95% CI = -0.17; -0.05), while living at these distances from football pitches was associated with higher BMI ( $\beta = 1.73$ ; 95% CI = 0.31; 3.15) and larger WC measurements ( $\beta = 0.03$ ; 95% CI = 0.005; 0.14). Among the schoolchildren in low-income groups, living at an intermediate distance from beaches was associated

with lower BMI ( $\beta = -1.10$ ; 95% CI = -1.61; -0.59). **CONCLUSION:** Living closer to parks/playgrounds was associated with lower BMI and WC among schoolchildren from low-income families. Living closer to football pitches was associated with higher BMI and WC among these schoolchildren. Living at intermediate distances from beaches was associated with lower BMI among these schoolchildren.

**KEY WORDS:** Environment and public health. Socioeconomic factors. Overweight. Youth.

## INTRODUCTION

There is evidence showing increasing prevalence of overweight and obesity among children and adolescents in high, medium and low-income countries.<sup>1</sup> Similar trends were observed in Florianópolis, capital of the Brazilian state of Santa Catarina, during the period from 2002 to 2007, among 7 to 10-year-old children,<sup>2</sup> and from 2007 to 2012, among 7 to 14-year-old children and adolescents.<sup>3</sup> In addition, in 2007 and 2008, the prevalence of abdominal obesity among 6 to 10-year-old schoolchildren in the state of Santa Catarina was observed to be 4.9%.<sup>4</sup>

Studies have shown that the availability of places for physical activity and active leisure (PAAL) close to home makes it more likely that these facilities will be used more often, because of ease of access.<sup>5</sup> Children and adolescents who report living close to such places tend to have lower body mass index (BMI) and lower values for other measurements of obesity.<sup>6,7</sup> It has also been indicated in the literature that there are differences in the patterns of usage of neighborhood facilities when different socioeconomic strata are investigated, whether assessed at the family<sup>8</sup> or area level (the latter based on area of residence).<sup>9</sup>

However, the majority of published studies evaluating individuals of school age have been conducted in high-income countries, located in the northern hemisphere. Consequently, there is a lack of clear evidence regarding associations between measurements of overweight and obesity among children and adolescents living in middle-income and medium-to-high income countries and access to facilities for PAAL in the environs of their homes.<sup>5,10,11</sup> Another gap in the literature is that the studies have assessed the environmental availability of public spaces in

general, without analyzing different types of facilities separately or their relationships with adiposity-related outcomes.<sup>6,12-14</sup>

Florianopolis is the capital of the Brazilian state of Santa Catarina, which is located in the country's southern administrative region. In 2016, the municipal district had a population density of 707.4 inhabitants/km<sup>2</sup>.<sup>15</sup> Although the city of Florianopolis has a very high human development index (HDI; 0.847),<sup>16</sup> it also has an elevated Gini index of 0.5474 (the closer this index is to 1, the greater the social inequalities between residents are),<sup>17</sup> which might reflect differences in access to places for PAAL between wealthy and underprivileged areas.

The objective of this study was therefore to investigate associations between use of public places for PAAL, and their distance from subjects' homes, and indicators of overweight and obesity among 7 to 14-year-old schoolchildren from different socioeconomic levels, in the city of Florianopolis, Brazil.

## **METHODS**

### **Ethics**

This study was approved by the Human Research Ethics Committee at the Universidade Federal de Santa Catarina, under review process no. 120,341/2012. The guardians of all schoolchildren selected for the study were sent free and informed consent forms that they needed to sign before the children could be included in the study.

### **Study design and participants**

This was a cross-sectional study based on a probabilistic sample of 2,506 schoolchildren aged 7-14 years who were enrolled at public or private schools in Florianopolis. The sample was selected by means of clusters, according to: the municipal district's administrative regions; the type of school; the age group; and the number of students enrolled in each school. This procedure aimed to ensure that the sample was representative both of the regions in which the population lives and of the variability of income in the population. The sampling methods have been described in greater detail elsewhere.<sup>18,19</sup>

Based on the prevalence rates of the exposure variables and of each outcome, and considering a study power of 80%, a 95% confidence level, a 10% sample size margin to allow for confounding factors and a design effect of 1.8, this study had sufficient power to: a) detect that prevalence ratios of 0.82 to 0.85 would be protective factors and 1.18 to 1.23 would be risk factors for overweight/obesity; and b) detect that

prevalence ratios of 0.50 to 0.60 would be protective factors and 1.68 to 2.01 would be risk factors for abdominal obesity.

## **Data collection**

### *Study exposure variables*

The schoolchildren were given self-report questionnaires, created for this study, which they and/or their parents/guardians answered. The questions included items asking about the frequency of use of, and perceived distance from home to places for physical activity and active leisure. These were chosen based on findings reported in the scientific literature that discusses these different types of places.<sup>20-25</sup> Four types of places for PAAL were investigated regarding their frequency of use and perceived distance from home, as follows: beaches, parks/playgrounds, sports courts and football (soccer) pitches. These data were coded as categorical polytomous variables (used weekly, used fortnightly, used monthly, used rarely and never used).

In a nationwide study conducted in Brazil, on 74,589 adolescents aged 12 to 17 years, the subjects who were considered physically active were those for whom the duration of leisure-time physical activity was  $\geq 300$  minutes per week.<sup>26</sup> In this light, and taking into account the possibility that each student might use several places in the vicinity of their homes, the variables of the present study regarding use of places were then re-categorized into two groups: did use them (covering weekly and fortnightly) and did not use them (combining used rarely, used monthly and never used).

The perceived distance from the family home to each type of place was surveyed in terms of the time taken to walk the distance in minutes. The responses were categorized as up to 10 minutes, from 11 to 19 minutes and 20 minutes or more, on the assumption that places that took up to 10 minutes to reach on foot were close to the home (approximately 800 meters) and could therefore be accessed actively, without the need for motorized transportation.<sup>27</sup>

The questionnaire answered by the children and their parents also contained questions on monthly family income and mothers' and fathers' educational levels. The parents' educational levels were classified into three categories (incomplete high school, complete high school, complete higher education). The schoolchildren's ages were analyzed both as a continuous variable and dichotomously in two categories according to the sampling frame applied (7 to 10 or 11 to 14

years of age), and the variable of type of school was divided into two categories (public or private). Monthly family incomes reported in Brazilian reais (R\$) were collected as a continuous variable and were then used to stratify the sample in terciles (high, medium or low-income families), in order to observe whether physical activity environments were associated with the outcome measurements differently for distinct socioeconomic strata. The terciles of monthly income that were used to separate the sample into low, medium and high-income strata were R\$ < 1,577 (first tercile), R\$ 1,577 to 3,001 (second tercile) and R\$ > 3,001 (third tercile).

### *Study outcome variables*

Weight and height data were collected objectively by researchers who had been duly trained in accordance with the technical standards recommended by the World Health Organization (WHO).<sup>28</sup> The absolute intra-examiner technical error of measurement (TEM) that was considered acceptable was twice that of the gold-standard anthropometrist, while the absolute interexaminer TEM that was considered acceptable was three times the experienced anthropometrist's TEM.<sup>29</sup>

BMI, as evaluated according to the WHO criteria,<sup>30</sup> has shown high sensitivity (92.5%) for detecting excess body fatness in schoolchildren aged 7-10 years living in Florianopolis.<sup>31</sup> Hence, we defined overweight as BMI for age and sex  $\geq +1$  and  $< +2$  z-scores and obesity as BMI for age and sex  $\geq +2$  z-scores.<sup>30</sup> In addition, we evaluated waist circumference (WC) in our sample. This measurement was taken at least twice for each schoolchild. These data were used as continuous variables, in cm, in the analyses on associations. WC values were categorized using the criterion for abdominal obesity proposed by Fernandez et al.<sup>32</sup> (percentile  $\geq 90$  for age and sex as the cutoff point) to observe its prevalence in the sample.

### **Statistical analyses**

Data on the variables of use of places for PAAL and perceived distance from these places were taken to be the primary exposures. Their associations with the two continuous outcome variables BMI (in kilograms divided by meters squared) and WC (in centimeters) were tested using univariate and multivariate linear regression, with estimation of  $\beta$  coefficients and 95% confidence intervals (95% CI). Exposure variables with P-values  $\leq 0.20$  for univariate associations with

outcomes were entered into a multivariate model with forward selection in the order of their strength of association (the higher the P-value was, the earlier the variable was included in the multivariate model). Interactions between the environmental factors and the outcome were tested for sex and age strata first, prior to income stratification, and no differences relating to sex or age strata were observed in these correlations (data not shown).

A 5% significance level was used for hypothesis testing, considering type I error, and null hypotheses were rejected when the p-value was less than the type I error value. The `svy` command available in the Stata 13.0 software was used to account for the sample weights of each individual. When multivariate models had been constructed, their goodness of fit was analyzed using the Bartlett test (homogeneity of variance) for qualitative variables. Models were defined as presenting a good fit when they had P-values  $> 0.05$ .

## RESULTS

The study investigated 2,506 schoolchildren. Valid BMI data were obtained from 2,484, and there was at least one valid WC measurement for 2,480. Valid family income data were obtained in relation to 2,152 (85.9% of the sample).

**Table 1** lists the characteristics of the whole sample and those of the sample broken down according to family income strata. Overall, the prevalence of overweight was 21.5% and the prevalence of obesity was 12.7%, thus showing that more than one third of the schoolchildren had excess body weight. Abdominal obesity was detected in 5.0% of those assessed. There were no significant differences in the mean body mass index or mean waist circumference between the income strata. In relation to the parents' educational level, it was observed that among the schoolchildren from the high-income stratum, more of both the mothers and the fathers had completed undergraduate university education (**Table 1**).

**Table 1.** Descriptive characteristics of the sample of 7 to 14-year-old schoolchildren, stratified according to monthly family income, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil, 2012-2013

Variables	Categories	Total (n = 2,506)		Low income (n = 718)		Medium income (n = 736)		High income (n = 698)		P-value <sup>a</sup>
		n	%	n	% <sup>a</sup>	n	% <sup>a</sup>	n	% <sup>a</sup>	
Sex	Female	1,334	56.5	402	58.0	370	54.0	362	56.7	0.640
	Male	1,172	43.5	316	42.0	366	46.0	336	43.3	
Age (years)	7 to 10	1,530	61.1	436	61.2	473	63.9	415	63.0	0.589
	11 to 14	976	38.9	282	38.8	263	36.1	283	37.0	
Type of school	Public	1,637	65.3	672	93.9	585	80.7	201	26.2	< 0.001
	Private	869	34.7	46	6.1	151	19.3	497	73.8	
BMI (n = 2,484)	(Mean; SD)	18.60	3.55	18.72	3.80	18.74	3.71	18.44	3.24	0.616
	Overweight <sup>b</sup>	511	21.5	469	65.6	473	65.6	467	65.7	0.995
	Obese <sup>c</sup>	315	12.7	241	34.4	256	34.4	226	34.3	
Waist circumference (n = 2,480)	(Mean; SD)	61.92	8.53	61.95	3.89	61.76	3.99	62.10	3.99	0.718
Abdominal obesity (n = 2,480)	Yes <sup>d</sup>	134	5.0	51	6.6	48	5.5	25	3.7	0.198
Mother's educational level (n = 2,389)	Incomplete high school	851	33.3	443	63.5	272	35.3	65	7.6	< 0.001
	Complete high school	857	37.5	210	32.5	336	49.1	210	32.7	
	Complete higher education	681	29.2	32	4.0	115	15.6	416	59.7	
Father's educational level (n = 2,086)	Incomplete high school	806	35.6	364	62.6	295	44.1	83	11.4	0.002
	Complete high school	710	35.3	144	31.0	268	44.7	215	30.0	
	Complete higher education	570	29.1	39	6.4	80	11.2	343	58.6	
Uses beaches (n = 2,382)	Yes	745	32.9	199	30.2	200	26.5	223	35.7	0.456
	No	1,637	67.1	489	69.8	522	73.5	462	64.3	
Uses parks/ playgrounds (n = 2,342)	Yes	642	27.5	169	23.2	183	24.1	205	32.6	0.045
	No	1,700	72.5	501	76.8	523	75.9	476	67.4	
Uses sports courts (n = 2,336)	Yes	1,100	45.3	325	47.4	322	41.3	309	45.0	0.288
	No	1,236	54.7	345	52.6	388	58.7	366	55.0	
Uses football pitches (n = 2,341)	Yes	661	25.4	209	26.1	214	25.2	159	23.5	0.836
	No	1,680	74.6	461	73.9	501	74.8	517	76.5	
Distance to parks/ playgrounds (minutes) (n = 1,830)	1-10	776	42.4	173	31.0	221	43.7	268	56.0	0.101
	11-19	419	22.9	150	30.3	126	19.5	103	14.3	
	≥ 20	635	34.7	178	38.7	202	36.8	179	29.6	
Distance to sports courts (minutes) (n = 1,508)	1-10	698	46.3	173	39.7	207	44.4	224	53.3	0.132
	11-19	372	24.6	127	30.0	114	20.7	92	22.2	
	≥ 20	438	29.1	117	30.3	157	34.9	111	24.5	
Distance to football pitches (minutes) (n = 1,244)	1-10	538	43.3	141	35.6	172	38.3	161	49.5	0.002
	11-19	306	24.6	101	29.7	106	31.3	71	21.1	
	≥ 20	400	32.1	123	34.7	128	30.4	97	29.4	
Distance to beaches (minutes) (n = 2,072)	1-10	476	23.0	122	20.4	138	21.7	144	20.9	0.829
	11-19	360	17.3	109	21.3	111	20.0	108	17.8	
	≥ 20	1,236	59.7	359	58.3	368	58.3	368	61.3	

BMI = body mass index; <sup>b</sup>overweight 95% CI = 16.7-27.3%; <sup>c</sup>obese 95% CI = 11.0-14.5%; <sup>d</sup>abdominal obesity 95% CI = 3.4-7.3%; <sup>a</sup>percentage values take into account the design effect (svy command); <sup>b</sup>P-value significant at 5% for Pearson's chi-square test.

The frequencies of use of all places for PAAL were significantly and progressively higher when places were near home (**Table 2**).

**Table 2.** Frequency of schoolchildren using places for PAAL according to perceived distances from the places to home. Florianópolis, Santa Catarina, Brazil, 2012-2013

Frequency of use of places for PAAL	Perceived distance from home in time walking (minutes)						P-value*
	1 - 10		11 - 20		> 21		
<b>Uses beaches (n = 2,069)</b>	n	%	n	%	n	%	
Yes	300	67.2	150	42.6	277	23.2	< 0.000
No	174	32.8	210	57.4	958	76.8	
<b>Uses parks/ playgrounds (n = 1,826)</b>	n	%	n	%	n	%	
Yes	378	48.1	139	32.6	114	16.2	< 0.000
No	395	51.9	279	67.4	521	83.8	
<b>Uses sports courts (n = 1,505)</b>	n	%	n	%	n	%	
Yes	538	75.4	257	68.2	232	50.9	< 0.000
No	159	24.6	113	31.8	206	49.1	
<b>Uses football pitches (n = 1,237)</b>	n	%	n	%	n	%	
Yes	326	59.4	160	49.1	147	36.0	< 0.000
No	208	40.6	145	50.9	251	64.0	

\*Tendency from chi-square test.

Multivariate analyses showed that schoolchildren in the low-income group who live at intermediate and closer distances from parks/playgrounds had lower BMI values ( $\beta = -1.96$ ; 95% CI = -3.45; -0.47; and  $\beta = -2.15$ ; 95% CI = -2.53; -1.77, respectively), compared with schoolchildren living far from these facilities. Schoolchildren from the low-income stratum who lived at an intermediate distance from beaches also presented lower values of BMI ( $\beta = -1.10$ ; 95% CI = -1.61; -0.59). These associations were also observed between higher values of BMI and intermediate and closer distances from football pitches ( $\beta = 1.67$ ; 95% CI = 0.72; 2.62; and  $\beta = 1.73$ ; 95% CI = 0.31; 3.15, respectively) (**Table 3**).

Table 4 shows that the same association that was observed between distance from home to parks/playgrounds and BMI was once again present in relation to the WC of schoolchildren in the low-income group ( $\beta = -0.11$ ; 95% CI = -0.17; -0.05). For schoolchildren living 11-19 minutes away from football pitches, an association with WC was also observed ( $\beta = 0.03$ ; 95% CI = 0.005; 0.14).

Table 3. Crude and adjusted analyses on association between use of public places for physical activity and their distances from homes and body mass index, according to family income strata, among 7 to 14-year-old schoolchildren living in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil, 2012-2013

Environmental variables	Low income				Medium income				High income			
	Crude analyses <sup>a</sup>		Adjusted analyses <sup>a,b</sup>		Crude analyses <sup>a</sup>		Adjusted analyses <sup>a,b</sup>		Crude analyses <sup>a</sup>		Adjusted analyses <sup>a,b</sup>	
	$\beta$	95% CI	$\beta$	95% CI	$\beta$	95% CI	$\beta$	95% CI	$\beta$	95% CI	$\beta$	95% CI
<b>Uses beaches</b>												
No	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-
Yes	-0.01	-0.71; 0.69	-	-	0.25	-0.44; 0.95	0.21	-1.11; 1.53	<b>-0.33</b>	<b>-0.55; -0.09</b>	-0.10	-1.69; 1.49
<b>Uses parks/ playgrounds</b>												
No	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-
Yes	-0.39	-1.12; 0.32	0.61	-0.79; 2.00	-0.45	-1.67; 0.77	-0.45	-2.01; 1.10	-0.56	-2.52; 1.40	-	-
<b>Uses sports courts</b>												
No	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-
Yes	0.58	-0.23; 1.40	0.79	-1.41; 2.99	0.008	-0.94; 0.96	-0.44	-2.32; 1.43	0.88	-0.58; 2.34	0.08	-3.23; 3.39
<b>Uses football pitches</b>												
No	0.00	-	-	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-
Yes	0.59	-0.48; 1.67	-	-	-0.08	-1.39; 1.22	-0.15	-1.95; 1.65	1.12	-0.34; 2.57	-	-
<b>Distance to beaches (minutes)</b>												
1-10	1.08	-0.49; 2.67	0.94	-1.92; 3.80	-0.25	-0.59; 0.08	-0.65	-1.60; 0.31	0.13	-0.11; 0.38	-	-
11-19	-0.02	-1.31; 1.26	<b>-1.10</b>	<b>-1.61; -0.59</b>	-0.58	-2.05; 0.89	-0.81	-2.36; 0.75	-0.14	-1.50; 1.22	-	-
≥ 20	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-
<b>Distance to parks/playgrounds (minutes)</b>												
1-10	-0.77	-1.92; 0.38	<b>-2.15</b>	<b>-2.53; -1.77</b>	-0.46	-1.65; 0.73	-	-	<b>0.78</b>	<b>0.44; 1.12</b>	1.11	-0.12; 2.34
11-19	-1.52	-3.29; 0.24	<b>-1.96</b>	<b>-3.45; -0.47</b>	0.10	-1.36; 1.56	-	-	0.86	-1.00; 2.72	0.07	-1.20; 1.35
≥ 20	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-	0.00	-	0.00	-
<b>Distance to sports courts (minutes)</b>												
1-10	0.93	-0.85; 2.71	-	-	0.06	-1.11; 1.23	0.41	-0.40; 1.23	0.10	-2.05; 2.27	-	-
11-19	0.34	-2.00; 2.69	-	-	0.02	-1.42; 1.46	0.13	-1.31; 1.55	-0.11	-3.43; 3.21	-	-
≥ 20	0.00	-	-	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-
<b>Distance to football pitches (minutes)</b>												
1-10	1.30	<b>0.01; 2.59</b>	<b>1.73</b>	<b>0.31; 3.15</b>	-0.09	-1.53; 1.33	-	-	<b>0.81</b>	<b>0.38; 1.23</b>	-0.15	-0.68; 0.37
11-19	<b>0.53</b>	<b>0.18; 0.88</b>	<b>1.67</b>	<b>0.72; 2.62</b>	0.19	-0.98; 1.35	-	-	0.67	-1.02; 2.37	-0.01	-1.35; 1.32
≥ 20	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-	0.00	-	0.00	-

<sup>a</sup>Multivariate models were controlled for the continuous variable of schoolchildren's age; <sup>b</sup>P-value significant at 5%; <sup>c</sup>Variables of use of and distance from football pitches presented collinearity.

**Table 4.** Crude and adjusted analysis on association between use of public places for physical activity and their distances from homes and waist circumference, according to family income strata, among 7 to 14-year-old schoolchildren living in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil, 2012-2013

Environmental variables	Low income				Medium income				High income			
	Crude analyses <sup>a</sup>		Adjusted analyses <sup>a,b</sup>		Crude analyses <sup>a</sup>		Adjusted analyses <sup>a,b</sup>		Crude analyses <sup>a</sup>		Adjusted analyses <sup>a,b</sup>	
	β	95% CI	β	95% CI	β	95% CI	β	95% CI	β	95% CI	β	95% CI
<b>Uses beaches</b>												
No	0.00		0.00	-	0.00		0.00	-	0.00		-	-
Yes	-0.44	-1.39; 0.51	-	-	0.62	-0.56; 1.80	-0.02	-0.26; 0.22	-0.86	-2.57; 0.83	-	-
<b>Uses parks/ playgrounds</b>												
No	0.00		-	-	0.00		0.00		0.00		0.00	
Yes	<b>-1.05</b>	<b>-2.07; -0.03</b>	0.008	-0.11; 0.13	-0.81	-1.80; 0.16	0.02	-0.10; 0.15	<b>-1.49</b>	<b>-2.18; -0.80</b>	-0.23	-0.48; 0.03
<b>Uses sports courts</b>												
No	0.00		0.00		0.00		-	-	0.00		0.00	
Yes	0.47	-0.14; 1.08	0.08	-0.12; 0.29	0.68	-2.11; 3.48	-	-	<b>0.91</b>	<b>0.38; 1.44</b>	0.06	-0.16; 0.29
<b>Uses football pitches</b>												
No	0.00		-	-	0.00		0.00		0.00		0.00	
Yes	0.63	-0.92; 2.17	-	-	<b>1.19</b>	<b>0.76; 1.62</b>	0.05	-0.07; 0.18	1.17	-0.61; 2.95	0.04	-0.05; 0.15
<b>Distance to beaches (minutes)</b>												
1-10	0.16	-0.44; 0.78	-	-	-0.08	-1.86; 1.69	-	-	-0.61	-2.42; 1.19	-	-
11-19	0.73	-2.02; 3.49	-	-	-0.61	-1.99; 0.77	-	-	-0.38	-2.38; 1.60	-	-
≥ 20	0.00		-	-	0.00		0.00		0.00		-	-
<b>Distance to parks/playgrounds (minutes)</b>												
1-10	-0.15	-1.24; 0.93	-0.07	-0.27; 0.12	-0.03	-2.00; 1.93	-	-	0.21	-1.30; 1.74	-	-
11-19	<b>-1.23</b>	<b>-2.19; -0.26</b>	<b>-0.11</b>	<b>-0.17; -0.05</b>	0.73	-2.26; 3.73	-	-	0.47	-1.78; 2.73	-	-
≥ 20	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		-	-
<b>Distance to sports courts (minutes)</b>												
1-10	0.76	-1.44; 2.97	-	-	0.06	-1.62; 1.74	-	-	<b>1.34</b>	<b>0.46; 2.22</b>	-0.18	-0.44; 0.07
11-19	-0.24	-1.03; 0.54	-	-	0.12	-2.34; 2.58	-	-	<b>2.54</b>	<b>0.61; 4.50</b>	-0.20	-0.40; 0.00
≥ 20	0.00		-	-	0.00		0.00		0.00		0.00	
<b>Distance to football pitches (minutes)</b>												
1-10	0.48	-1.36; 2.33	0.07	-0.17; 0.25	0.26	-0.25; 0.78	-	-	1.10	-0.03; 2.24	-	-
11-19	0.36	-2.21; 2.93	<b>0.03</b>	<b>0.005; 0.14</b>	-0.16	-1.44; 1.11	-	-	<b>2.27</b>	<b>1.17; 3.37</b>	-	-
≥ 20	0.00		0.00		0.00		-	-	0.00		-	-

<sup>a</sup>Multivariate models were controlled for the continuous variable of schoolchildren's age; <sup>b</sup>P-value significant at 5%; <sup>c</sup>Variables of use of and distance from football pitches presented collinearity.

## DISCUSSION

This study analyzed the use of public places for PAAL and their distances from homes, and their associations with indicators of overweight/obesity among 7 to 14-year-old schoolchildren living in Florianópolis. The main findings were that associations existed in the stratum of schoolchildren in the low-income group between lower distances from parks/playgrounds and lower BMI and WC values; between lower distances from football pitches and higher BMI and WC values; and between living at an intermediate distance from beaches and lower values of BMI.

With regard to associations between indicators of overweight/obesity and socioeconomic characteristics, Boing and Subramanian<sup>33</sup> assessed a population of a different age in Florianópolis. Their study enrolled 1,720 adults in 2009 and 2010, and it was observed that the BMI of women living in environments where educational levels were lower was 1.12 kg/m<sup>2</sup> higher than the same index among female

residents of areas with high educational levels ( $P < 0.05$ ). Since the schoolchildren of our sample who were from low-income families had less-educated parents (**Table 1**), it is reasonable to assume that these schoolchildren from low-income families also lived in areas where incomes and educational levels were lower, thus raising the hypothesis that other variables relating to inequalities in the economic environment (such as availability of safe places for physical activity and existence of pedestrian-friendly environments in residential areas<sup>9,34</sup>) may be mediating overweight/obesity. Similar results have also been observed in other countries, albeit high-income countries. Lakes and Burkart<sup>35</sup> assessed 28,159 children aged 5 to 6 years who were living in Berlin and observed that an increase of one point (on a scale from 4 to 8) in a family's social index (relating to socioeconomic level) resulted in a 68.5% reduction in overweight.

Concerning the proximity of homes to parks/playgrounds and the association of this factor with both outcomes in the low-income family stratum, Hsieh et al.<sup>36</sup> assessed Hispanic girls in Los Angeles, United States, who would be expected to have lower incomes than non-Hispanic residents. They found that the level of body fat was 1.4% lower among those who lived in neighborhoods with more than three acres of space reserved for parks. The higher density of parks around adolescents' schools in Taiwan was also associated with lower values for waist circumference among boys.<sup>37</sup>

In relation to the association between intermediate distance from beaches to homes and lower BMI, Abbot et al.<sup>38</sup> found similar results among 1,819 women (aged 18-66) living in Melbourne, Australia. The presence of a coastline within 2 km of less educated women's homes explained 10.1% of the education-BMI relationship. These results suggest that beaches are also a good option for exercise, even among children and adults from low-income families.

In contrast with what was observed for parks/playgrounds, use of football pitches had a positive relationship with BMI and WC among low-income schoolchildren. These findings suggest reverse causality, thus indicating that low-income schoolchildren who have abdominal obesity use these places to exercise more. In fact, in Cordoba (Argentina) Lavin-Fueyo and Berra<sup>39</sup> observed that the places for physical activity that schoolchildren from peripheral underprivileged neighborhoods used most were parks/public squares, in the first place, followed by football pitches. Another reason why we found a positive relationship between these variables could be that children and

adolescent habitually go to football pitches to watch games, and this does not contribute towards improving their energy expenditure.

In our study, in the medium and higher-income strata, none of the environmental variables were associated with the outcomes in the adjusted analyses. One possible explanation for this is that in this socioeconomic stratum, other physical activity options, especially those that are supervised and consequently are not free of charge, may be used instead of public options. Burgi et al.<sup>9</sup> in Zurich, Switzerland, observed that children living in neighborhoods with higher socioeconomic status did the majority of their moderate to intense physical activities in schools other than their own, possibly through taking part in paid-for exercise options.

It is also interesting to note that even though the variable of the distance from places for physical activity was associated with both outcomes, the variable of “use” of the same type of places was not statistically significant in any of the income strata in our study. In our sample, we found a significant positive relationship between frequency of use of places and their proximity to schoolchildren’s homes (**Table 2**). Lavin-Fueyo et al.<sup>40</sup> used the same approach as in our study, to investigate the use of these places and their distances from homes. They investigated 1,777 children aged 9 to 11 years in the city of Cordoba, Argentina, in 2011, and also found that use of parks was associated with their proximity to schoolchildren’s homes but was not associated with increases in the amount of physical activity. Among 22,889 adults evaluated in neighborhoods of Yorkshire, England, greater availability of parks within a distance of 2 km from home were associated both with lower BMI values and with lower prevalence of obesity.<sup>41</sup> In Louisiana, United States, the body profile of 909 women and their children was evaluated and it was found that living in a neighborhood with less provision of parks, playgrounds and other recreational places was significantly associated both with higher BMI and with larger WC, after adjusting for covariates.<sup>42</sup> These findings might indicate that the use of public spaces and open places for physical activities would be more frequent if these places are closer to home, and that maybe it is necessary to use them aiming to practice non-sedentary activities more than once a week, for there to be any positive effects regarding the intensity of physical activity and consequently regarding body profile. Such results are shown more frequently in adulthood.

The present study indicates that future analyses on the influence of the environment on physical activity and active leisure among

children and adolescents living in medium-to-high income countries such as Brazil should take into account the economic inequalities affecting these populations, both at the family and at the environmental level. One strong point of the present study is the fact that the sample was probabilistic and randomized, with a sample that was representative of schools in all five geographical regions in the municipal district studied. The weighting effect of each person in the sample was also taken into account (svy command), which minimized bias in the analysis on variables for which there were fewer responses. Interactions between the environmental variables were also analyzed (chi-square analyses), which reduced bias due to collinearity in multivariate models (we found collinearity between the variables of use of football pitches and distance from home to these places).

The primary limitation of this study was its cross-sectional design, which means that additional evidence is needed to support the findings. In addition, our study may have been affected by a cause-effect relationship among the variables, such that some schoolchildren who were using places for physical activity may have been doing so as part of a treatment for obesity. A situation of this nature would possibly hide a previously existing association with high body mass index and high measurements of waist circumference. Furthermore, we did not assess data on physical activity levels and food intake, because several variables could not be properly fitted into the multivariate models. Moreover, the correlation between the self-reported measurements of distances from schoolchildren's homes to the places with exercise facilities and objective measurements may not have been good. In such a situation, further studies regarding the feasibility of self-reported measurements for this issue would be required.

Our data indicate that there is a need to evaluate the relationship between the proximity of homes to places for PAAL and measurements of adiposity among the schoolchildren of Florianopolis in longitudinal studies, in order to confirm whether there is any direct relationship between the variables. If the findings from the present study are confirmed, it can be recommended that the public authorities responsible for urban planning of municipal districts should consider the need for creation of free public places for PAAL, especially in economically underprivileged areas, in order to encourage active behavior among their residents and prevent the emergence of overweight and obesity among children and adolescents in low-income groups.

## CONCLUSION

This study identified a significant association between proximity of parks/playgrounds to homes and lower BMI and WC values, and an association between short distances from homes to football pitches and higher BMI and WC among schoolchildren in low-income groups who were living in Florianopolis. An intermediate distance from homes to beaches was also associated with lower BMI values among schoolchildren from low-income families.

## REFERENCES

1. Lobstein T, Jackson-Leach R, Moodie ML, et al. Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. *Lancet*. 2015;385(9986):2510-20. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61746-3.
2. Leal DB, de Assis MA, Gonzalez-Chica DA, da Costa FF. Trends in adiposity in Brazilian 7-10-year-old schoolchildren: evidence for increasing overweight but not obesity between 2002 and 2007. *Ann Hum Biol*. 2014 May-Jun;41(3):255-62. doi: 10.3109/03014460.2013.854832.
3. Motter AF, Vasconcelos F de A, Correa EN, Andrade DF. Pontos de venda de alimentos e associacao com sobrepeso/obesidade em escolares de Florianopolis, Santa Catarina, Brasil [Retail food outlets and the association with overweight/obesity in schoolchildren from Florianopolis, Santa Catarina State, Brazil]. *Cad Saude Publica*. 2015;31(3):620-32. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00097814>.
4. Feltrin GB, Vasconcelos FAG, Costa LCF, Corso ACT. Prevalence and factors associated with central obesity in schoolchildren in Santa Catarina, Brazil. *Rev Nutr*. 2015;28(1):43-54. PMID: 25859728.
5. Feng J, Glass TA, Curriero FC, Stewart WF, Schwartz BS. The built environment and obesity: a systematic review of the epidemiologic evidence. *Health Place*. 2010;16(2):175-90. doi: 10.1016/j.healthplace.2009.09.008.
6. Wasserman JA, Suminski R, Xi J, et al. A multi-level analysis showing associations between school neighborhood and child body mass index. *Intern J Obes (Lond)*. 2014;38(7):912-8. doi: 10.1038/ijo.2014.64.

7. Jones A. Residential instability and obesity over time: the role of the social and built environment. *Health Place*. 2015;32:74-82. doi: 10.1016/j.healthplace.2015.01.001.
8. Roe J, Aspinall PA, Ward Thompson C. Understanding Relationships between Health, Ethnicity, Place and the Role of Urban Green Space in Deprived Urban Communities. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(7). pii: E681. doi: 10.3390/ijerph13070681.
9. Burgi R, Tomatis L, Murer K, de Bruin ED. Spatial physical activity patterns among primary school children living in neighbourhoods of varying socioeconomic status: a cross-sectional study using accelerometry and Global Positioning System. *BMC Public Health*. 2016;16:282. doi: 10.1186/s12889-016-2954-8.
10. Williams J, Scarborough P, Matthews A, et al. A systematic review of the influence of the retail food environment around schools on obesity-related outcomes. *Obes Rev*. 2014;15(5):359-74. doi: 10.1111/obr.12142.
11. Mayne SL, Auchincloss AH, Michael YL. Impact of policy and built environment changes on obesity-related outcomes: a systematic review of naturally occurring experiments. *Obes Rev*. 2015;16(5):362-75. doi: 10.1111/obr.12269.
12. Edwards KL, Clarke GP, Ransley JK, Cade J. The neighbourhood matters: studying exposures relevant to childhood obesity and the policy implications in Leeds, UK. *J Epidemiol Community Health*. 2010;64(3):194-201. doi: 10.1136/jech.2009.088906.
13. Duncan DT, Sharifi M, Melly SJ, et al. Characteristics of walkable built environments and BMI z-scores in children: evidence from a large electronic health record database. *Environ Health Perspec*. 2014;122:1359–65. doi: 10.1136/jech.2009.088906.
14. Buck C, Kneib T, Tkaczick T, Konstabel K, Pigeot I. Assessing opportunities for physical activity in the built environment of children: interrelation between kernel density and neighborhood scale. *Int J Health Geogr*. 2015;14:35. doi: 10.1186/s12942-015-0027-3.

15. IBGE. Cidades. Santa Catarina. Florianopolis. Available from: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420540&search=santa-catarina|Florianopolis>. Accessed in 2018 (Feb 5).
16. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, Fundação Joao Pinheiro. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Brasília: PNUD, Ipea, FJP; 2013.
17. Brasil, Ministerio da Saude. Indicadores socioeconomicos. Indice de Gini da renda domiciliar per capita. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idx2011/b09capc.htm>. Accessed in 2017 (Dec 26).
18. Correa EN, Rossi CE, das Neves J, Silva DA, Vasconcelos FA. Utilization and environmental availability of food outlets and overweight/obesity among schoolchildren in a city in the south of Brazil. *J Public Health (Oxf)*. 2017;1-8. doi: 10.1093/pubmed/idx017.
19. Pinho MGM, Adami F, Benedet J, Vasconcelos FAG. Associação entre tempo de tela e padrões alimentares com sobrepeso/obesidade em adolescentes [Association between screen time and dietary patterns and overweight/obesity among adolescents]. *Rev Nutr*. 2017;30(3):377- 89. doi: 10.1590/1678-98652017000300010.
20. Jago R, Baranowski T, Baranowski JC, Cullen KW, Thompson D. Distance to food stores & adolescent male fruit and vegetable consumption: mediation effects. *Intern J Behav Nutr Phys Activ*. 2007;4:35. doi:10.1186/1479-5868-4-35.
21. Jilcott SB, Wade S, McGuirt JT, et al. The association between the food environment and weight status among eastern North Carolina youth. *Public Health Nutr*. 2011;14(9):1610-7. doi: 10.1017/S1368980011000668.
22. Black JL, Day M. Availability of limited service food outlets surrounding schools in British Columbia. *Can J Public Health*. 2012;103(4):e255-9. PMID: 23618636.

23. He M, Tucker P, Gilliland J, et al. The influence of local food environments on adolescents' food purchasing behaviors. *Intern J Environ Res Public Health*. 2012;9(4):1458-71. doi: 10.3390/ijerph9041458.
24. Jauregui A, Salvo D, Lamadrid-Figueroa H, et al. Perceived and Objective Measures of Neighborhood Environment for Physical Activity Among Mexican Adults, 2011. *Prev Chronic Dis*. 2016;13:E76. doi: 10.5888/pcd13.160009.
25. Dewulf B, Neutens T, Van Dyck D, de Bourdeaudhuij I, Van de Weghe N. Correspondence between objective and perceived walking times to urban destinations: Influence of physical activity, neighbourhood walkability, and socio-demographics. *Int J Health Geogr*. 2012;11: 43. doi: 10.1186/1476-072X-11-43.
26. Cureau FV, da Silva TL, Bloch KV, et al. ERICA: inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros [ERICA: leisure-time physical inactivity in Brazilian adolescents]. *Rev Saude Publica*. 2016;50 Suppl 1:4s. doi: 10.1590/S01518-8787.2016050006683.
27. Colabianchi N, Dowda M, Pfeiffer KA, et al. Towards an understanding of salient neighborhood boundaries: adolescent reports of an easy walking distance and convenient driving distance. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2007;4:66. doi: 10.1186/1479-5868-4-66.
28. World Health Organization/WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series, 854. Geneva: World Health Organization; 1995. Available from: [http://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/en/](http://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/). Accessed in 2017 (Dec 26).
29. Habicht J. Estandarizacion de metodos epidemiologicos cuantitativos sobre el terreno [Standardization of quantitative epidemiological methods in the field]. *Bol Oficina Sanit Panam*. 1974;76(5):375-84. PMID: 4277063.
30. de Onis ML, Onyango AW, Borghi E, et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Org*. 2007;85(9):660-7. PMID: 18026621.

31. Leal DB, De Assis MAA, Conde WL, Bellisle F. Desempenho de referencias baseadas no índice de massa corporal para a detecção do excesso de gordura corporal em escolares de 7 a 10 anos de idade [Performance of references based on body mass index for detecting excess body fatness in schoolchildren aged 7 to 10 years]. *Rev Bras Epidemiol.* 2014;17(2):517-30. doi: 10.1590/1809-4503201400020017ENG.
32. Fernandez JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr.* 2004;145(4):439-44. doi: 10.1016/j.jpeds.2004.06.044.
33. Boing AF, Subramanian SV. The influence of area-level education on body mass index, waist circumference and obesity according to gender. *Int J Public Health.* 2015;60(6):727-36. doi: 10.1007/s00038-015-0721-8.
34. Powell-Wiley TM, Moore K, Allen N, et al. Associations of neighborhood crime and safety with changes in body mass index and waist circumference: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Amer J Epidemiol.* 2017;186(3):280-8. doi: 10.1093/aje/kwx082.
35. Lakes T, Burkart K. Childhood overweight in Berlin: intra-urban differences and underlying influencing factors. *Int J Health Geogr.* 2016;15:12. doi: 10.1186/s12942-016-0041-0.
36. Hsieh S, Klassen AC, Curriero FC, et al. Built environment associations with adiposity parameters among overweight and obese Hispanic youth. *Prev Med Rep.* 2015;2:406-12. doi: 10.1016/j.pmedr.2015.05.005.
37. Chiang PH, Huang LY, Lee MS, Tsou HC, Wahlqvist ML. Fitness and food environments around junior high schools in Taiwan and their association with body composition: gender differences for recreational, reading, food and beverage exposures. *PLoS One.* 2017;12(8):e0182517. doi: 10.1371/journal.pone.0182517.

38. Abbott G, Backholer K, Peeters A, et al. Explaining educational disparities in adiposity: the role of neighborhood environments. *Obesity* (Silver Spring). 2014;22(11):2413-9. doi: 10.1002/oby.20853.
39. Lavin-Fueyo J, Berra S. Places children use for physical activity in peripheral neighborhoods of the city of Cordoba. *Salud Colect.* 2015;11(2):223-34. doi: 10.1590/S1851-82652015000200006.
40. Lavin Fueyo J, Totaro Garcia LM, Mamondi V, et al. Neighborhood and family perceived environments associated with children's physical activity and body mass index. *Prev Med.* 2016;82:35-41. doi: 10.1016/j.ypmed.2015.11.005.
41. Hobbs M, Griffiths C, Green MA, et al. Neighbourhood typologies and associations with body mass index and obesity: A cross-sectional study. *Prev Med.* 2017 Dec 2. pii: S0091-7435(17)30465-6. doi: 10.1016/j.ypmed.2017.11.024.
42. Sullivan SM, Peters ES, Trapido EJ, et al. Assessing mediation of behavioral and stress pathways in the association between neighborhood environments and obesity outcomes. *Prev Med Reports.* 2016; 4:248-55. doi: 10.1016/j.pmedr.2016.06.012.

**Acknowledgements:** The authors are grateful to the National Council for Scientific and Technological Development (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq) (MCTI/CNPq no. 014/2011; CNPq no. 483955/2011-6), to the Postgraduate Program on Nutrition of the Federal University of Santa Catarina and to the Coordination Office for Improvement of Higher-Education Personnel (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES), for their financial support. CER also received a research grant from the Research and Innovation Support Foundation of the State of Santa Catarina (Fundação de Apoio a Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina, FAPESC)

**Sources of funding:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; grant number 483955/2011-6) and a bursary from Fundação de Apoio a Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC; grant number 10/2013)

Conflict of interest: None

Date of first submission: November 2, 2017

Last received: December 25, 2017

Accepted: January 2, 2018

**Address for correspondence:**

Camila Elizandra Rossi

Programa de Pos-Graduacao em Nutricao, Universidade Federal  
de Santa Catarina

Centro de Ciencias da Saude

Trindade — Florianopolis (SC) — Brasil

CEP 88040-900

Tel. (+55 48) 3721-9784

E-mail: [camilarossi@uffs.edu.br](mailto:camilarossi@uffs.edu.br)

#### 4.1.2 Artigo 2– Original

##### **Association between food, physical activity, and social assistance environments and the body mass index of schoolchildren from different socioeconomic strata**

Este artigo foi aceito e será publicado no *Journal of Public Health*, classificado no Qualis Capes 2013-2016 para a área de Nutrição como B1.

Rossi CE, Hinnig PF, Corrêa EN, das Neves J, Vasconcelos FAG. Association between food, physical activity, and social assistance environments and the body mass index of schoolchildren from different socioeconomic strata. *J Pub Health. In press.* doi:10.1093/pubmed/fdy086.

#### **ABSTRACT**

The aim of this article was to evaluate associations between body mass index (BMI) and use of and distance from subjects homes of elements of the food and physical activity environments and use of social assistance environment, in schoolchildren from 7 to 14 years living in Florianópolis (South Brazil), stratified by monthly family income. A cross-sectional study was conducted with a probabilistic sample of 2152 schoolchildren. Univariate and multivariate linear regression analyses were conducted to test for associations between BMI and the use of and distance from supermarkets, bakeries and farmers' markets; use of and distance from parks/playgrounds and football pitches; and use of health centers, Reference Centers for Social Assistance, instructional facilities, residents associations, religious groups and a Brazilian program for cash transfer. Overweight and obesity rates were 21.5 and 12.7%, respectively. Among schoolchildren from low-income families, living more than 11 min' walk from parks/playgrounds was associated with higher BMI ( $\beta = 0.53$ ; 95% CI = 0.33–0.73). In the high-income strata, a

longer distance from home to football pitches was associated with lower BMI ( $\beta = -0.49$ ; 95% CI =  $-0.69$ ;  $-0.29$ ). Neither food nor social assistance environments were associated with BMI of schoolchildren, even when analyzed by income strata.

**Keywords:** environment, places, young people

## Introduction

The built environment in combination with the social, political and economic environments shapes the contexts in which people live.<sup>1</sup> The built environment encompasses the food environment (restaurants, snack bars, etc.),<sup>2-6</sup> the physical activity environment (beaches, parks/playgrounds, etc.),<sup>4,7,8</sup> and the social assistance environment (centers for social assistance, instructional facilities, health centers, etc.).<sup>9-11</sup>

Environmental characteristics can influence eating habits,<sup>4</sup> sedentary behavior<sup>8</sup> and access to social and assistance programs.<sup>9-11</sup> Living more than 800 m from grocery stores was related to higher body mass index (BMI) in adolescents from Connecticut (USA).<sup>4</sup> Increased availability of facilities for physical activity and public assistance protected adolescents living in the USA from obesity, because these features improved walkability and opportunities for health promotion.<sup>9</sup> Features related to the socioeconomic environment (i.e. educational level, rate of employment, residents' incomes), and families' socioeconomic characteristics have also been related to overweight/obesity.<sup>10-12</sup> In one longitudinal study, children's BMI was most influenced by their socioeconomic environment and the association was partially explained by their family's educational level.<sup>12</sup>

Several Brazilian studies have evaluated associations between the food environment and food purchasing<sup>13-16</sup> or overweight/obesity.<sup>17,18</sup> Some have also focused on the quality of facilities available for physical activity<sup>19</sup> and their associations with levels of physical activities.<sup>20,21</sup> In Florianópolis, a coastal city situated in the South of Brazil, researchers have studied the spatial distribution of food vendors in areas with different socioeconomic features<sup>22</sup> and the use of them and overweight/obesity in children.<sup>5,6</sup> However, research seeking to evaluate the built environment in its multiple contexts and their influence on schoolchildren's BMI is not available in developing settings.<sup>2-4,8-12</sup> Although Florianópolis city has a very high Human Development Index

(HDI: 0.847),<sup>23</sup> it has a worryingly high Gini Index of 0.5474 (the closer to 1, the greater the social inequalities between residents),<sup>24</sup> which could reflect differences in the built environments in wealthy and underprivileged areas.

The aim of this article was to evaluate associations between BMI and use of and distance from subjects' homes of elements of the food and physical activity environments and use of the social assistance environment, in schoolchildren aged 7–14 years living in Florianópolis (South Brazil), stratified by their families' monthly incomes.

## **Method**

Data came from a larger research analyzing the tendency and prevalence of obesity and associated factors among schoolchildren enrolled at public or private schools in Florianópolis (age 7–14 years). Several papers have been published from these data. In this investigation, a cross-sectional analysis with the whole probabilistic sample (2506 schoolchildren) was performed. The sample was selected by clusters, according to the number of students enrolled in each school. This procedure aimed to ensure that the sample was representative both of the regions in which the population lives and the variability of income in the population. The sampling methods used have been described in greater detail elsewhere.<sup>6,25</sup>

Weight and height were objectively measured by trained anthropometrists. The absolute intra-examiner and interexaminer Technical Errors of Measurement (TEM) were used to select anthropometrists.<sup>26</sup> Data were collected in accordance with the World Health Organization (WHO) technical standards.<sup>27</sup> Overweight was defined as BMI for age and sex  $\geq +1$  and  $< +2$  z scores and obesity was defined as BMI for age and sex  $\geq +2$  z scores.<sup>28</sup>

Schoolchildren and their families self-reported data about frequency of use and perceived distance from home to a list of facilities from three domains of the built environment that have been investigated in previous studies.<sup>29–33</sup> We evaluated three elements from the food environment (bakeries, supermarkets and farmers' markets) that had been significantly associated with overweight/obesity in studies of subsamples of the same original dataset;<sup>5,6</sup> two facilities for physical activity (parks/playgrounds and football pitches); and four facilities for social assistance (health centers, Reference Centers for Social Assistance [RCSA], instructional facilities [Centers for Supplementary Education], and residents associations). The respondents also indicated

their participation (yes/no) in three types of social activity: social projects (run by nongovernmental organizations and/or the provisions of public policies), religious groups, and the Bolsa Família, a Brazilian cash transfer program. Data on use of facilities were categorized post hoc as follows: uses (grouping weekly and fortnightly) or does not use (combining never used, used rarely, and used monthly). Significant correlations between perceived and objective measures of proximity to parks have been reported for adults living in Cuernavaca, Mexico,<sup>34</sup> and<sup>64, 39</sup> and 28% of a sample of adults from Ghent (Belgium), were able to correctly estimate the distances from home to bakeries, restaurants and supermarkets, respectively.<sup>35</sup> We evaluated perceived distance from the family home to each item in the food and physical activity environments in terms of time in minutes taken to walk the distance. The answers were categorized post hoc as up to 10 or  $\geq 11$  min, on the assumption that places that take up to 10 min to reach on foot are close to adolescents and adults' homes ( $\sim 800$  m)<sup>36,37</sup> and can therefore be accessed actively. In the same questionnaire, monthly family incomes reported in Brazilian Reais (R\$) were collected as a continuous variable, so the sample was stratified as higher-income families (HIF) (values  $>50$ th percentile) or lower-income families (LIF) (values  $\leq 50$ th percentile). The value of the US Dollar varied from R\$2.03 to R\$2.37 during the data collection period. Parents' educational level was also surveyed.

Dietary data were obtained using another survey, the third version of the 'Questionamento Alimentar do Dia Anterior' (Quada-3), which is a qualitative, illustrated questionnaire for evaluating children's food consumption on the previous day. More detailed information on the QUADA is available elsewhere.<sup>25</sup>

Descriptive analyses were performed expressing categorical variables as absolute values and relative frequencies, and continuous variables as means with standard deviations.  $\beta$  Coefficients and their respective 95% confidence intervals, estimated by univariate linear regression analysis, were used to analyze factors associated with the outcome BMI. Exposure variables with P-values  $\leq 0.25$  for univariate associations were entered into the multivariate model with forward selection for strength of association.<sup>38</sup> Categorical variables were tested for mutual collinearity using the chisquare test of independence. In cases of collinearity, the variable with the best fit to the model was chosen for the final regression. Age, sex and five variables related to consumption

(yes/no) of non-healthy foods were included in the models as controls. Socioeconomic variables (type of school, and parents' educational levels) were tested for relationships with BMI, using Pearson's correlations. The results were weak (between 0.03 and 0.05) and these variables were not included in the multivariate models.

The SVY command available in Stata, version 13.0, was used to account for complex sampling and sample weighting. This study was duly approved by the Human Research Ethics Committee at the Universidade Federal de Santa Catarina, under review process no. 120,341/2012.

## Results

Valid BMI data were collected from 2484 schoolchildren, of whom valid family income data were available for 2152 (85.9% of the initial sample investigated).

Table 1 lists characteristics for the whole sample and for the sample broken down by family income strata, showing that a majority of the schoolchildren were females (56.5%), aged 7–10 years (61.1%), and enrolled at public schools (65.3%). The age distribution and percentage of schoolchildren from public schools were as specified by the sample size calculation. Overall, prevalence of overweight was 21.5% (95% CI = 16.7–27.3%) and prevalence of obesity was 12.7% (95% CI = 11.0–14.5%).

The median monthly income used to separate the sample into LIF and HIF strata was R\$ 2000.00, which varied from 2.9 to 3.2 times the Brazilian minimal monthly wage, corresponded to 843.88–985.22 US Dollars, over the data collection period.

Data on use of each of the built environment facilities showed that parks/playgrounds and football pitches were used by around a quarter of schoolchildren. Supermarkets were the most used facilities in the food environment (95.7%); around one-third of families were using health care centers and frequented religious groups, and 8.5% were beneficiaries of the 'Bolsa Família' program. Social assistance facilities were significantly most used by low-income families ( $P < 0.05$ ).

Data on perceived distance from physical activity facilities indicated that most of the schoolchildren live a long way from football pitches (57.6%) and parks (54.5%), which was more likely if they were from LIF (significant association for football pitches;  $P = 0.005$ ). As for food environment, bakeries were closest to the children's households (69.1% lived 10 min or less away) (Table 1).

**Table 1** Descriptive characteristics of the sample of 7–14-year-old schoolchildren, stratified by monthly family income, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil, 2012/2013

Variables	Categories	Total		LIF <sup>a</sup> (n = 1090)		HIF <sup>b</sup> (n = 1062)		P-value
		n	%	n	%	n	%	
Sex (n = 2506)	Female	1334	56.5	505	43.8	513	43.8	0.996
	Male	1172	43.5	585	56.2	549	56.2	
Age (years) (n = 2506)	7–10	1530	61.1	682	62.4	642	63.7	0.526
	11–14	976	38.9	408	37.6	420	36.3	
Type of school (n = 2506)	Public	1637	65.3	1007	92.5	451	40.9	<0.001
	Private	869	34.7	83	7.5	611	59.1	
BMI for age and sex (n = 2484)	Normal/low weight <sup>b</sup>	1658	65.8	705	65.4	704	65.9	0.902
	Overweight <sup>c</sup>	511	21.5	219	22.0	224	20.8	
	Obesity <sup>d</sup>	315	12.7	151	12.6	129	13.3	
Maternal education level (n = 2389)	HS not graduated	851	33.3	606	<b>55.3</b>	174	<b>14.9</b>	<b>0.003</b>
	HE not graduated	857	37.5	378	37.8	378	38.6	
	Graduated HE	681	29.2	66	<b>6.9</b>	497	<b>46.5</b>	
Paternal education level (n = 2086)	HS not graduated	806	35.6	529	<b>58.2</b>	213	<b>19.5</b>	<b>0.016</b>
	HE not graduated	710	35.3	269	35.3	358	35.6	
	Graduated HE	570	29.1	64	<b>6.5</b>	398	<b>44.9</b>	
Uses football pitches (n = 2341)	Yes	661	25.4	326	26.4	256	23.5	0.344
	No	1680	74.6	702	73.6	777	76.5	
Uses parks/playgrounds (n = 2342)	Yes	642	27.5	266	23.6	291	29.7	<b>0.048</b>
	No	1700	72.5	751	76.4	749	70.3	
Uses bakeries (n = 2279)	Yes	2000	87.0	872	86.0	890	88.1	0.239
	No	279	13.0	133	14.0	111	11.9	
Uses supermarkets (n = 2397)	Yes	2306	95.7	1008	94.3	1015	96.4	0.066
	No	91	4.3	53	5.7	32	3.6	
Uses farmers' markets (n = 2318)	Yes	2066	87.5	915	89.9	895	84.3	0.085
	No	252	12.5	110	10.1	118	15.7	
Distance to park/ playground (min) (n = 1830)	1–10	776	45.5	289	35.9	373	51.9	0.079
	≥11	1054	54.5	483	64.1	455	48.1	
Distance to football pitch (min) (n = 1244)	1–10	538	42.4	234	36.7	240	45.6	<b>0.005</b>
	≥11	706	57.6	<b>343</b>	<b>63.3</b>	<b>283</b>	<b>54.4</b>	
Distance to football pitch (min) (n = 1244)	1–10	538	42.4	234	36.7	240	45.6	<b>0.005</b>
	≥11	706	57.6	<b>343</b>	<b>63.3</b>	<b>283</b>	<b>54.4</b>	
Distance to bakery (min) (n = 1946)	1–10	1035	69.1	549	64.2	602	73.3	0.171
	≥11	641	30.9	296	35.8	274	26.7	
Distance to supermarket (min) (n = 2256)	1–10	894	40.6	377	37.3	411	43.9	0.322
	≥11	1362	59.4	614	62.7	584	56.1	
Distance to farmers' market (min) (n = 2006)	1–10	829	42.1	363	39.1	364	45.7	0.229
	≥11	1177	57.9	524	60.9	511	54.3	
Uses health centers (n = 2359)	Yes	939	37.9	555	50.4	287	27.0	0.089
	No	1420	62.1	485	49.6	747	73.0	
Uses RCSA <sup>e</sup> (n = 2261)	Yes	52	1.6	44	<b>3.3</b>	4	0.2	<b>0.012</b>
	No	2209	98.4	928	96.7	1019	99.8	
Uses CSE <sup>f</sup> (n = 2270)	Yes	197	7.7	138	<b>12.2</b>	45	4.7	<b>0.029</b>
	No	2073	92.3	835	87.8	980	95.4	
Uses social project (n = 2275)	Yes	351	12.3	242	<b>20.1</b>	84	6.0	<b>0.045</b>
	No	1924	87.7	748	79.9	935	94.0	

Continued

Table 1 Continued

Variables	Categories	Total		LIF <sup>a</sup> (n = 1090)		HIF <sup>a</sup> (n = 1062)		P-value
		n	%	n	%	n	%	
Uses religious group (n = 2319)	Yes	895	35.9	415	39.7	389	34.3	0.400
	No	1424	64.1	592	60.3	648	65.7	
Uses residents' association (n = 2257)	Yes	78	3.5	50	5.8	22	1.9	0.051
	No	2179	96.5	917	94.2	1003	98.1	
Receives Bolsa Familia Program (n = 2394)	Yes	217	8.5	178	<b>15.6</b>	20	2.4	<b>0.013</b>
	No	2177	91.5	882	84.4	1025	97.6	
Drinks soda (n = 2504)	Yes	1473	61.1	714	68.0	759	56.0	0.103
	No	1031	38.9	375	32.0	656	44.0	
Eats sugary foods (n = 2504)	Yes	1148	46.1	505	47.2	643	45.3	0.517
	No	1356	53.9	584	52.8	772	54.7	
Eats chips (n = 2504)	Yes	437	17.4	219	20.2	218	15.4	0.113
	No	2067	82.6	870	79.8	1197	84.6	
Eats fried potatoes (n = 2504)	Yes	465	19.9	234	23.9	231	16.9	0.293
	No	2039	80.1	855	76.1	1184	83.1	
Eats fast food (n = 2504)	Yes	510	21.3	234	23.8	276	19.4	0.273
	No	1994	78.7	855	76.2	1139	80.6	

<sup>a</sup>LIF, Lower-income families; HIF, higher-income families; the lower-income cutoff used was a monthly family income of  $\leq$ R\$2000 (values  $\leq$ 50th percentile); this was the equivalent of USD 985 at the start of data collection in September 2012, when 1 USD was worth R\$2.03, and USD 843 at the end of data collection in August 2013, when 1 USD was worth R\$2.37, and varied from 3.2 to 2.9 times the Brazilian minimum monthly wage over the same period;

BMI, body mass index; 95% CI, 95% confidence interval; HS, high school; HE, higher education.

<sup>b</sup>In this Class 38 low-weight schoolchildren were included (1.2% of total evaluated). Normal/low-weight: BMI for age and sex  $<+2$  z-scores.

<sup>c</sup>overweight:  $+1 \leq$ BMI for age and sex  $<+2$  z-scores.

<sup>d</sup>obesity: BMI for age and sex  $\geq+2$  z-scores.

<sup>e</sup>RCSA, Reference Center for Social Assistance.

<sup>f</sup>CSE, Centers for Supplementary Education.

Table 2 lists the descriptive analysis for mean BMI among overweight/obese children using or do not using the facilities investigated, and the univariate and multivariate linear regression results for associations with BMI for the entire sample. Overweight/obese children who use parks/playgrounds had lower mean BMI than those who do not use parks/playgrounds ( $P < 0.001$ ). Collinearity of variables was detected as follows: use of parks/playgrounds, use of football pitches, and distance from home to parks/playgrounds; use of football pitches and their distance from home; use of farmers' markets with use of bakeries and supermarkets; distance from homes to bakeries, to supermarkets, and to farmers' markets had mutual multicollinearity; use of health centers, RCSA, instructional facilities and residents associations had mutual collinearity. The environmental variables included in the multivariate model were not significantly associated with BMI.

Table 3 summarizes the univariate and multivariate analyses for BMI against the environmental variables, stratified by income

categories. These results show that schoolchildren from LIF who live a long way from parks/playgrounds had higher BMI values ( $\beta = 0.61$ ; 95% CI = 0.24; 0.97). Notwithstanding, the association between use of parks/playgrounds and the outcome was not statistically significant in this income stratum. Among schoolchildren from HIF, a longer distance from homes to football pitches exhibited significant associations with lower BMI in the multivariate analysis ( $\beta = -0.49$ ; 95% CI =  $-0.69$ ;  $-0.29$ ).

## **Discussion**

### **Main findings of this study**

This study analyzed the use of and distance from subjects' home to facilities from three different domains of the built environment and their associations with BMI, in schoolchildren aged 7–14 years living in Florianópolis (South Brazil), stratified by their families' monthly incomes. The main findings are the association between longer distance from homes to parks/playgrounds and higher BMI in schoolchildren from LIF, and lower BMI values and longer distances to football pitches in schoolchildren from HIF. Additionally, the high prevalence rates of overweight and obesity indicate a public health concern.

### **What is already known on this topic**

Previous studies<sup>10–12,39</sup> found that low-income children are more susceptible to the effects of the built environment. In Massachusetts (US), a study conducted with 49 770 students found that proximity to open recreational spaces from home was significantly associated with lower BMI, and the direction of the association between the variables changed when adjusted for characteristics of the socioeconomic environment where students lived.<sup>40</sup>

**Table 2** Mean and standard deviation (SD) for body mass index among overweight/obese children, and univariate and multivariate analyses of association between use of and distance from home of facilities among 7–14-year-old schoolchildren from Florianópolis, SC, Brazil, 2012/2013

Environmental characteristic		Body mass index (kg/m <sup>2</sup> ) among overweight/obese children		Univariate analyses		Multivariate analyses	
		n	Mean; SD*	β**	95% CI	β***	95% CI
Uses football pitches	Yes	333	22.37; 3.42	<b>0.39</b>	<b>-0.30; 1.08</b>	0.16	-0.73; 1.05
	No	446	22.16; 3.32	<b>0.00</b>			
Uses parks/playgrounds	Yes	476	<b>21.86; 3.24</b>	-0.60	-1.88; 0.68		
	No	298	<b>22.82; 3.46</b>	0.00			
Uses bakeries	Yes	662	22.28; 3.42	0.13	-1.23; 1.50		
	No	86	22.07; 2.84	0.00			
Uses supermarkets	Yes	757	22.26; 3.38	0.07	-1.60; 1.73		
	No	34	21.86; 2.87	0.00			
Uses farmers' markets	Yes	696	22.30; 3.38	<b>0.40</b>	<b>-0.44; 1.23</b>	-1.23	-4.84; 2.39
	No	71	21.55; 2.93	<b>0.00</b>			
Distance from football pitch (min)	1–10	193	22.28; 3.08	0.00			
	≥ 11	238	22.57; 3.52	-0.51	-1.35; 0.32		
Distance from park/playground (min)	1–10	256	21.89; 3.08	0.00			
	≥ 11	346	22.17; 3.42	-0.08	-0.68; 0.52		
Distance from bakery (min)	1–10	425	22.30; 3.27	0.00			
	≥ 11	222	22.13; 3.61	-0.27	-0.82; 0.28		
Distance from supermarket (min)	1–10	285	22.30; 3.34	0.00			
	≥ 11	454	22.15; 3.50	0.16	-0.57; 0.89		
Distance from farmers' market (min)	1–10	280	22.50; 3.31	0.00		-0.09	-0.42; 0.24
	≥ 11	392	22.12; 3.40	<b>-0.17</b>	<b>-0.38; 0.05</b>		
Uses health center	Yes	306	22.50; 3.44	0.21	-0.54; 0.96		
	No	477	22.06; 3.28	0.00			
Uses RCSA	Yes	19	22.01; 3.05	0.21	-1.02; 1.45		
	No	738	22.24; 3.39	0.00			
Uses CSE	Yes	63	22.29; 3.43	-0.11	-1.19; 0.97		
	No	692	22.20; 3.36	0.00			
Uses social projects	Yes	111	22.59; 3.57	-0.02	-0.55; 0.50		
	No	644	22.15; 3.33	0.00			
Uses religious groups	Yes	305	22.43; 3.30	0.21	-1.12; 1.55		
	No	472	22.09; 3.40	0.00			
Uses residents association	Yes	21	22.57; 3.49	0.32	-1.05; 1.69		
	No	733	22.22; 3.38	0.00			
Receives Bolsa Família Program	Yes	57	22.08; 2.86	<b>-0.76</b>	<b>-1.66; 0.14</b>	-0.81	-1.81; 0.20
	No	738	22.21; 3.39	<b>0.00</b>			

SD, standard deviation; RCSA, Reference Center for Social Assistance; CSE, Centers for Supplementary Education.

\*Bold values indicate significant differences between the mean BMIs of overweight/obese schoolchildren that use and do not use places/facilities ( $P = 0.0001$ ).

\*\*Bold values indicate associations with  $P$ -values  $\leq 0.25$ .

\*\*\*Bold values indicate associations with  $P$ -values  $\leq 0.05$ ; Multivariate model adjusted by age, sex and food intake variables.

This suggests that schoolchildren from low-income families spend more energy using the recreational spaces near to their homes than high-income children. In relation to the ideal distance from homes to parks, living more than 2.4 km from a new park in Alabama (US) did not predict changes in the BMI of schoolchildren under nineteen.<sup>41</sup> With regard to the association among high-income schoolchildren between lower BMI and living further away from football pitches, Burgi et al.<sup>42</sup> conducted a study in Zurich (Switzerland), observing that children living in neighborhoods with higher socioeconomic status did the majority of their moderate to intense physical activities in schools other than their own. This may suggest children from HIF living in Florianópolis are using football pitches to exercise, but they access these facilities far from home.

With regard to the other domains of the built environment, only the socioeconomic environment was significantly associated with BMI in Kiel (Germany), where 485 children were evaluated at 5–7 years of age and at 9–11 years of age.<sup>43</sup> Children living in economically deprived areas had an increase of 0.31 BMI units (kg/m<sup>2</sup>) compared to children living in wealthier areas, irrespective of features of the food, physical activity, and social environments. In an adjusted model, however, this longitudinal effect was partially explained by the educational level of the family.<sup>43</sup> Taylor et al.<sup>44</sup> did not detect associations between obesity and facilities for physical activity, food outlets or social assistance services in 911 children from 6 to 10 years of age living in the USA when educational level and area income were included as controls in the multivariate model. These results suggest that the availability of places for improving health may be influenced by a social inequality in distribution of services in areas where poorer people live, irrespective of whether a city is well-developed as a whole.

In Brazil, a study conducted with 3425 adults only found a relationship between overweight/obesity and the availability of parks in the neighborhood, but did not find an association between this outcome and availability of hypermarkets, supermarkets and farmers' markets, or the social environment.<sup>18</sup> In the largest city in Brazil, São Paulo, findings among adults were similar, i.e. there was a significant correlation between the density of parks and BMI, but there were weak correlations between this outcome and density of supermarkets, farmers' markets, fast food-restaurants, and other types of restaurants, or the social environment (crime rates).<sup>17</sup>

### **What this study adds**

Our results suggest that living up to 800 m from parks/playgrounds could be an ideal distance for schoolchildren to use these facilities at least once a week, resulting in a lower BMI among schoolchildren from LIF.

Even though the variable ‘distance from’ parks/playgrounds was associated with BMI, the variable ‘use’ of the same type of facilities was not statistically significantly associated with the outcome in either of the income strata in our study. Similar results were found by Lavin-Fueyo et al.,<sup>45</sup> when evaluating 1 777 children from Córdoba (Argentina). The authors used the same approach as in the present study — a self-report questionnaire on which parents reported the frequency of use and perceived distance from their households to parks, streets, empty lots and cul-de-sacs. They found that use of parks was not associated with increased levels of physical activity in children’s free time. One possible explanation for these results could be the way that the variable ‘use’ was categorized in our study (combining schoolchildren who reported going to places for physical activity on a weekly basis with those who went fortnightly), i.e. those who only go fortnightly may also be those who live further away (more than 10 min’ walk) and, as a consequence, those who have higher values for BMI. Along the same lines, schoolchildren who used parks/ playgrounds weekly were possibly those who lived closer and, as a consequence, those who had lower values for the outcome variable. Our results also suggest that schoolchildren from HIF exercise more than once a week at football pitches even though these facilities are far from their homes.

In the present study, there were no statistically significant associations between BMI and use of facilities from the food and the social assistance environments, even when stratified by income. In different subsamples of the same survey of schoolchildren, Motter et al.<sup>10</sup> found a significant association between use of supermarkets and overweight/obesity among schoolchildren from private schools, as well as a significant association between the same outcome and use of bakeries by schoolchildren from public schools. Also, Corrêa et al.<sup>6</sup> found an association between use of farmers’ markets and overweight/obesity. The main reason for these differences could be that the physical activity environment rather than the food or the social assistance environments is more strongly related to the body weight profiles of schoolchildren living in Florianópolis.

In addition to these findings, it is important to point out that studies of the built environment should attempt to make greater use of geographical analysis techniques. Edwards et al.<sup>10</sup> used a geographically weighted regression analysis to evaluate spatial correlations between obesity and environmental features, suggesting the need to employ other analytic statistical methods in addition to biostatistical methods when assessing environmental data. This was confirmed by Wall et al.,<sup>11</sup> in a study conducted in the Minneapolis and Saint Paul metropolitan regions (USA), where they used three different analytic methods and observed that results diverged: they were significant in linear regression but not in other statistical analyses such as spatial latent class analysis and factor analysis. Future studies in Brazil could attempt to advance knowledge by using such analytical techniques.

One strong point of this study is that the sample is representative of schools from all geographical regions of the target municipal district. Moreover, investigation of three domains of the built environment suggested that improvements to the physical activity environment could help prevent overweight/obesity. The weighting effect of each person in the sample was also taken into account, minimizing bias in the analysis of variables for which there were fewer responses.

### **Limitations of this study**

The primary limitation of the study is its cross-sectional design, meaning that additional evidence is needed to confirm the findings. Additionally, our study could be affected by a cause–effect relationship between variables, since overweight or obese schoolchildren may have been using the facilities to treat obesity and this could mask a previously existing association with high BMI. Also, we did not assess variables related to physical activity levels because several such variables could not be properly fitted to the multivariate models. Likewise, it is possible that the self-report measures of use of and distance from schoolchildren’s homes of places/facilities may not correlate well with objective measures if younger children had answered the questionnaire, which reveals a need for future studies to investigate the feasibility of self-report measures in this sample.

### **Conclusion**

Evaluation of the built environment in three different domains showed that the physical activity environment was the most strongly associated with BMI in schoolchildren enrolled at schools of Florianópolis (South

of Brazil). Living a longer distance from parks/playgrounds was significantly associated with higher BMI in low-income schoolchildren, while living a longer distance from football pitches was associated with lower values of the same outcome in high income schoolchildren. We suggest longitudinal studies should be conducted to confirm the temporal sequence of events.

### **Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interests.

### **Authors' contributions**

Wrote the article: CER and PFH; designed the study: CER, ENC and FAGV; collection of data: ENC; performed the analyses: CER; reviewed the article: JN, PFH and FAGV. All authors approved the article.

### **Funding**

The authors are grateful to the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - National Council for Scientific and Technological Development) for financial support (Process nos. 014/2011-CNPq and 483955/2011-6). C.E.R. received a research grant from the Fundação de Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina, (FAPESC), a division of the Education Department of Santa Catarina State.

### **References**

- 1 Caiaffa WT, Ferreira FR, Ferreira AD et al. Saude urbana: “a cidade é uma estranha senhora, que hoje sorri e amanhã te devora”. *Ciêns Saúde Col* 2007;13(6):1785–96.
- 2 Papas MA, Alberg AJ, Ewing R et al. The built environment and obesity. *Epidemiol Rev* 2007;29:129–43.
- 3 Feng J, Glass TA, Curriero FC et al. The built environment and obesity: a systematic review of the epidemiologic evidence. *Health Place* 2010;16:175–90.
- 4 Carroll-Scott A, Gilstad-Haydena K, Rosenthal L et al. Disentangling neighborhood contextual associations with child body mass index, diet,

and physical activity: the role of built, socioeconomic, and social environments. *Soc Sci Med* 2013;95:106–14.

5 Motter AF, Vasconcelos FAG, Corrêa EM et al. Pontos de venda de alimentos e associação com sobrepeso/obesidade em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Cad Saúde Pública* (Rio de Janeiro) 2015;31(3):620–32.

6 Corrêa EN, Rossi CE, das Neves J et al. Utilization and environmental availability of food outlets and overweight/obesity among schoolchildren in a city in the south of Brazil. *J Pub Health (Oxf)* 2018;40:106–13. doi:10.1093/pubmed/fox017.

7 Lavin-Fueyo J, Berra S. Places children use for physical activity in peripheral neighborhoods of the city of Cordoba. *Salud Colectiva* (Buenos Aires) 2015;11(2):223–34.

8 Ding D, Sallis JF, Kerr J et al. Neighborhood environment and physical activity among youth: a review. *Am J Prev Med* 2011;41(4):442–55.

9 Jones A. Residential instability and obesity over time: the role of the social and built environment. *Health Place* 2015;32:74–82.

10 Edwards KL, Clarke GP, Ransley JK et al. The neighbourhood matters: studying exposures relevant to childhood obesity and the policy implications in Leeds, UK. *J Epi Commun Health* 2010;64:194–201. doi:10.1136/jech.2009.088906.

11 Wall MM, Larson NI, Forsyth A et al. Patterns of obesogenic neighborhood features and adolescent weight: a comparison of statistical approaches. *Am J Prev Med* 2012;42(5):e65–75.

12 Gose M, Plachta-Danielzik S, Willié B et al. Longitudinal influences of neighbourhood built and social environment on children's weight status. *Int J Environ Res Pub Health* 2013;10:5083–96.

13 Cremm EC, Leite FHM, Abreu DSC et al. Factors associated with overweight in children living in the neighbourhoods of an urban area of Brazil. *Pub Health Nutr* 2011;15(6):1056–64.

- 14 Leite FHM, Oliveira MA, Cremm EC et al. Oferta de alimentos processados no entorno de escolas públicas em área urbana. *J Pediatr* 2012;88(4):328–34.
- 15 Vedovato GM, Trude ACB, Kharmats AY et al. Degree of food processing of household acquisition patterns in a Brazilian urban area is related to food buying preferences and perceived food environment. *Appetite* 2015;87:296–302.
- 16 Duran AC, Diez-Roux AV, Latorre MRDO, Jaime PC. Neighborhood socioeconomic characteristics and differences in the availability of healthy food stores and restaurants in Sao Paulo, Brazil. *Health Place* 2013;23:39–47.
- 17 Jaime PC, Duran AC, Sarti FM et al. Investigating environmental determinants of diet, physical activity, and overweight among adults in Sao Paulo, Brazil. *J Urban Health* 2011;88(3):567–81.
- 18 Velásquez-Meléndez G, Mendes LL, Padez CMP. Built environment and social environment: associations with overweight and obesity in a sample of Brazilian adults. *Cad Saúde Pública* 2013;29(10):1988–96.
- 19 Silva IJO, Alexandre MG, Ravagnani FCP et al. Atividade física: espaços e condições ambientais para sua prática em uma capital brasileira. *Rev Bras Cineantrop Mov* 2014;22(3):53–62.
- 20 Fermino RC, Reis RS, Hallal PC et al. Who are the users of urban parks? A study with adults from Curitiba, Brazil. *J Phys Activ Health* 2015;15:58–67.
- 21 Hino AAF, Rech CR, Gonçalves PB et al. Projeto ESPAÇOS de Curitiba, Brasil: aplicabilidade de métodos mistos de pesquisa e informações georreferenciadas em estudos sobre atividade física e ambiente construído. *Rev Pan Salud Publica* 2012;32(3):226–33.
- 22 Corrêa EN, Padez CMP, de Abreu ÂH et al. Geographic and socioeconomic distribution of food vendors: a case study of a municipality in the Southern Brazil. *Cad Saúde Pública* 2017;33(2):e00145015.

23 Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)/ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)/Fundação Joao Pinheiro. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013. 96 p. [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&id=24037m](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&id=24037m) (25 November 2016, date last accessed).

24 Brazil, Ministério da Saude. Índice de Gini da Renda Domiciliar per Capita. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2011/b09capc.htm> (25 November 2016, date last accessed).

25 Pinho MGM, Adami F, Benedet J et al. Association between screen time and dietary patterns and overweight/obesity among adolescents. *Braz J Nutr* 2017;30:377–89.

26 Habicht J. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Oficina Sanit Panam* 1974;76:375–84.

27 World Health Organization/WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series, 854. Geneva: World Health Organization; 1995.

28 de Onis M, Adelheid M, Onyango W et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Org* 2007;85:660–7.

29 Jago R, Baranowski T, Baranowski JC et al. Distance to food stores & adolescent male fruit and vegetable consumption: mediation effects. *Int J Behav Nutr Phys Activ* 2007;4:35.

30 Gebauer H, Laska MN. Convenience stores surrounding urban schools: an assessment of healthy food availability, advertising, and product placement. *J Urban Health* 2011;88(4):616–22.

31 Jilcott SB, Wade S, McGuirt JT et al. The association between the food environment and weight status among eastern North Carolina youth. *Pub Health Nutr* 2011;14(9):1610–7.

- 32 Black JL, Day M. Availability of limited service food outlets surrounding schools in British Columbia. *Can Pub Health Assoc* 2012;103(4):255–59.
- 33 He M, Tucker P, Gilliland J et al. The influence of local food environments on adolescents' food purchasing behaviors. *Int J Environ Res Pub Health* 2012;9(4):1458–71.
- 34 Jáuregui A, Salvo D, Lamadrid-Figueroa H et al. Perceived and objective measures of neighborhood environment for physical activity among Mexican adults, 2011. *Prev Chronic Dis* 2016;13:160009.
- 35 Dewulf B, Neutens T, Van Dyck D et al. Correspondence between objective and perceived walking times to urban destinations: influence of physical activity, neighbourhood walkability, and sociodemographics. *Int J Health Geogr* 2012;11:43.
- 36 Colabianchi N, Dowda M, Pfeiffer KA et al. Towards an understanding of salient neighborhood boundaries: adolescent reports of an easy walking distance and convenient driving distance. *Int J Behav Nutr Phys Activ* 2007;4:66.
- 37 Austin SB, Melly SJ, Sanchez BN et al. Clustering of fast food restaurants around schools: a novel application of spatial statistics to the study of food environments. *Am J Public Health* 2005;95:1575–581.
- 38 Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied Logistic Regression*, 2nd ed. New York: John Wiley and Sons, 2000.
- 39 Oreskovic NM, Kuhlthau KA, Romm D et al. Built environment and weight disparities among children in high- and low-income towns. *Acad Pediatr* 2009;9:315–21.
- 40 Duncan DT, Sharifi M, Melly SJ et al. Characteristics of walkable built environments and BMI z-scores in children: evidence from a large electronic health record database. *Environ Health Perspect* 2014; 122:1359–65.
- 41 Goldsby TU, George BJ, Yeager VA et al. Urban park development

and pediatric obesity rates: a quasi-experiment using electronic health record data. *Int J Environ Res Pub Health* 2016;13:411. doi:10.3390/ijerph13040411.

42 Burgi R, Tomatis L, Murer K et al. Spatial physical activity patterns among primary school children living in neighbourhoods of varying socioeconomic status: a cross-sectional study using accelerometry and Global Positioning System. *BMC Public Health* 2016;16:282.

43 Wasserman JA, Suminski R, Xi J et al. A multi-level analysis showing associations between school neighborhood and child body mass index. *Int J Obes (Lond)* 2014;38(7):912–8.

44 Taylor WC, Upchurch SL, Brosnan CA et al. Features of the built environment related to physical activity friendliness and children's obesity and other risk factors. *Pub Health Nurs* 2014;31(6):545–55.

45 Lavin-Fueyo J, Garcia LMT, Mamondi V et al. Neighborhood and family perceived environments associated with children's physical activity and body mass index. *Prev Med* 2016;82:35–41.

Camila Elizandra Rossi<sup>1</sup>, Patrícia de Fragas Hinnig<sup>1</sup>, Elizabeth Nappi Corrêa<sup>2</sup>, Janaina das Neves<sup>2</sup>, Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Nutrição (PPGN), Universidade Federal de Santa Catarina, Rua Engenheiro Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n, Centro de Ciências da Saúde, Bloco A, 208, Trindade, Florianópolis, SC, Brazil

<sup>2</sup>Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Rua Engenheiro Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n, Centro de Ciências da Saúde, Bloco A, 208, Trindade, Florianópolis, SC, Brazil

Address correspondence to Camila Elizandra Rossi, E-mail: [camilarossi@uffs.edu.br](mailto:camilarossi@uffs.edu.br)

### 4.1.3 Artigo 3 – Original

#### **Spatial availability and use of places from the built environment and their association with overweight/obesity in schoolchildren aged 7 to 14 years old**

Este manuscrito foi submetido à apreciação de classificado como A2 no Qualis Capes 2013-2016, para a área de Nutrição, e aguarda parecer.

Rossi CE, Abreu ÂH, Corrêa EM, Rech CR, da Costa JRF, Vasconcelos FAG. Spatial availability and use of places from built environment and their association with overweight/obesity in schoolchildren aged 7 to 14 years old. Submitted May 28, 2018.

#### **Abstract**

**Objective:** To analyze the spatial availability of food, physical activity, and social assistance places from the built environment in the city of Florianópolis (Southern Brazil), and to evaluate associations between overweight/obesity and spatial availability, as well as the use of these places according to age (7-10 and 11-14 years old). The main question was: can availability and the use of such places from the built environment trigger overweight/obese in schoolchildren/adolescents from different ages living in Florianópolis?

**Design:** Cross-sectional study.

**Setting:** Spatial analysis and logistic regression were conducted in a probabilistic sample.

**Subjects:** 2,026 schoolchildren/adolescents.

**Analysis:** Spatial analysis was performed aiming to count the numbers of places surrounding the homes of such children in two proximities (400 and 800 meters buffers). Built environment was evaluated as a whole by means of the construction of three indexes – availability of places; use of places; and availability plus use of places (including characteristics of the socioeconomic environment), and were separate according to domain.

Results: Downtown Florianópolis has innumerable places related to the domains investigated in this research. It also shows an intermediate density of overweight/obesity residents. Regarding schoolchildren from 7-10 years of age, an availability of  $\geq 1$  healthy and mixed places from the food environment within 400 meters from their homes was positively associated with overweight/obesity (OR = 1.56; 95% CI= 1.07 - 2.28). For the 11-14 years old strata, associations with overweight/obesity were not statistically significant.

Conclusions: The availability of places from the built environment is differently associated with overweight/obesity of schoolchildren/adolescents according to age.

**Keywords:** Healthy Food Environment; Physical Activity Environment; Social Assistance Environment; Descriptive Spatial Analysis; Obesity and Youth.

## Introduction

The built environment, defined as the space in which people live and coexist daily, is composed by features which may vary according to the neighborhood<sup>(1)</sup> and has been related to overweight/obesity<sup>(2,3)</sup>. Among the most evaluated features are the ones related to physical activity and active leisure practices (i.e., parks, playgrounds, natural resources, sidewalks, etc.), as well as the places inside the food environment (bakeries, butcheries, restaurants, street food vendors, supermarkets, etc.)<sup>(3-6)</sup>.

Since built environment cannot be dissociated from the contexts of social, political and economic neighborhoods, researchers have found a series of associations between overweight/obesity and the characteristics of so-called socioeconomic environment, such as educational level, rate of employed people and income of the local residents<sup>(7,8)</sup>. When evaluating multiple contexts of the built environment surrounding the homes of adolescents in New Haven (US), Carrol-Scott et al.<sup>(9)</sup> have found that both the food environment and the social ties among neighbors (social environment) were associated with higher values of Body Mass Index (BMI). In the city of Florianópolis (Southern of Brazil), researchers have studied the environmental availability and use of places selling food near the homes of schoolchildren/adolescents. They have found that associations with BMI may vary according to the type of school in which they are enrolled

(public or private)<sup>(10)</sup> and that spatial distribution of food outlets in Florianópolis varies according to the socioeconomic features of geographic areas<sup>(11-13)</sup>, showing significant values for supermarkets and bakeries<sup>(11)</sup>.

However, there is a lack of evidence concerning to the association between the features that encompass multiple domains of the built environment (i.e., food, physical activity, and social assistance or socioeconomic environments) and the BMI of schoolchildren/adolescents living in middle-income and medium-to-high income countries<sup>(2,3)</sup>, such as Brazil. Lower-income countries and developing settings tend to be different when the built environment is evaluated, once middle-income and medium-to-high income ones show higher levels of social inequality. The city of Florianópolis has a very high Index of Human Development (IHD), totalizing 0.847 points<sup>(14)</sup>. Despite its high IHD, the city has evident social inequalities, showing a Gini Index of 0.5474<sup>(15)</sup> (the closer to 1.000, the greater the social inequalities among residents). Moreover, research studies on developing settings should help clarify if there is a different relationship between BMI and the built environment features according to age, since younger children tend to be less exposed to places outside home, especially in less affordable areas<sup>(16)</sup>.

The main goal of this paper was to evaluate the spatial availability of places from the food, physical activity and social assistance environments in the City of Florianópolis (Southern of Brazil). Secondly, an association between BMI of schoolchildren/adolescents aged 7 to 14 years of age was carried out, as well as the availability and use of places from the food, physical activity and social assistance environments nearby the homes of schoolchildren/adolescents. It was hypothesized that the affordable areas inside Florianópolis were the ones more provided with such types of places, and that the BMI of such children (aged 7-10 years of age) is less affected by the availability and use of places around their homes in comparison with the BMI of the adolescents (aged 11-14 years old) herein investigated.

## **Methods**

### *Sample and outcome variable*

Florianópolis is a coastal city and the majority of its territory is located in an island. It is the capital of the Brazilian State of Santa Catarina and is located in the Southern administrative region of Brazil.

In 2017, the municipal district had a population density of 707.42 inhabitants/km<sup>2</sup>, of whom 96.2% lived in urban areas<sup>(17)</sup>.

Data from a larger research analyzing the tendency of obesity and associated factors in schoolchildren/adolescents aged 7-14 years of age enrolled at public or private schools in Florianópolis from September 2012 to June 2013 were investigated. The sample was categorized by clusters according to the number of students enrolled in each school. This procedure aimed to ensure that the sample represented the two regions (continent and island), as well as the variability of income inside such population. The sampling methods used in this research have been described in greater details elsewhere<sup>(11,18,19)</sup>. This study is comprised of a cross-sectional analysis including solely schoolchildren/adolescents residing in Florianópolis (2,206 from 2,483 schoolchildren/adolescents enrolled in schools inside Florianópolis).

Weight and height were objectively measured, assessed, and certified by the International Society for the Advancement of Kinanthropometry<sup>(20)</sup>. The absolute intra-examiner Technical Error of Measurement (TEM) considered as acceptable was twice that of the gold standard anthropometrist, while the absolute inter-examiner TEM deemed as acceptable was three times that of the experienced TEM<sup>(21)</sup> of the anthropometrist. Cutoff points were determined as BMI/age and sex  $\geq +1$  z scores for overweight/obesity according to the WHO reference curves<sup>(22)</sup>, seeking to evaluate prevalence rates.

### *Environmental characteristics as exposure variables*

The schoolchildren, adolescents and their relatives answered a questionnaire concerning the use of places and their perceived distances from their homes. Questions regarding each type of places studied were chosen based on previous studies. They included three domains of the built environment (food environment, physical activity environment, and social assistance environment)<sup>(23-25)</sup>.

### *Food environment*

Eight types of food were investigated, including restaurants, bakeries, supermarkets, butchers, street food vendors, mini markets, snack bars and farmer's markets. Places from the food environment were classified as healthy (restaurant, butcher, farmers' market), unhealthy (snack bars, street food vendors), and mixed (supermarket, bakery and mini markets), based on criteria from a previous study developed in Florianópolis<sup>(13)</sup>. Healthy places were defined as those

offering a larger variety of fresh foods, minimally industrially processed foods, or preparations with good nutritional quality. Unhealthier places were defined as those selling a majority of industrially ultra-processed food products. Mixed places from food environment were those selling both fresh or minimally processed foods, as well as ultra-processed foods. This classification is based on the proposal made by Monteiro et al.<sup>(26)</sup> and was adopted by the second edition of the Brazilian Food Guide<sup>(27)</sup>. Continuous variables were also created aiming to count the number of healthy places used for each schoolchild/adolescent in a distance within 800 meters from their homes.

Secondary data on the availability of places from the food environment in Florianópolis were obtained from previous studies where procedure collection is described in details<sup>(11,15)</sup>. Places studied were the same as those evaluated in the questionnaire answered by schoolchildren and their families.

#### *Physical Activity Environment*

Five types of places for physical activity were investigated, as follows: parks/playgrounds, sports courts, football pitches, skate parks, and open-air gyms (community areas with exercise equipment). Schoolchildren who reported the use of each place destined for food and physical activity as being “weekly”, “fortnightly”, and “monthly” were classified as “using the facility”. Continuous variables were created regarding the number of places used for each schoolchild/adolescent considering any perceived distance from home.

The availability of places from the physical activity environment in Florianópolis was objectively collected using a Global Navigation Satellite System (GNSS) receptor named Garmin<sup>TM</sup>. Places evaluated included: bike lines, public sports courts, open green areas and parks/playgrounds<sup>(28)</sup>. Addresses of the places from the three domains of the built environment were geocoded using the ArcGIS (version 10.3.1), Google Earth<sup>TM</sup> and Street View<sup>TM</sup> tools aiming at greater spatial precision.

#### *Social assistance environment*

Four healthy and social assistance places were investigated, as follows: health centers, Reference Centers for Social Assistance (RCSA), an instructional facility (Centers for Supplementary Education - CSE), and neighborhood membership. The respondents also indicated their participation (yes/no) in two political initiatives: social projects

(promoted by non-governmental organizations and/or public policies), and the *Bolsa Família* Program, a Brazilian cash transfer policy. The variables were coded as dichotomous variables (“never made use” vs. “made use”). The “use of the facility/program” generated another continuous variable according to the number of places/programs used by each family.

Secondary data about the availability of places from the social assistance environment were collected from printed and online telephone directories and websites, including official and governmental sites, non-governmental organizations sites and web-social networks. The places were the same as investigated in the questionnaire answered by the schoolchildren, adolescents, and their families, including the availability of non-governmental organizations.

Secondary data was chosen in order to perform an evaluation on the two domains of the built environment, once they can be collected in a larger, faster, and cheaper way when compared with local data collection<sup>(4)</sup>. Moreover, Wilkins et al.<sup>(29)</sup> observed a high agreement ( $p < 0.001$ ; Kappa = 0.66, CI: 0.63–0.70) between secondary data and street audits for food outlets.

### *Socioeconomic variables*

The same questionnaire contained questions on monthly family income and the levels of education of the parents. Their different educational levels were classified into three categories (“incomplete secondary education”, “incomplete higher education”, or “complete higher education”). The home address from each schoolchild and adolescent was also collected and geocoded via ArcGis, version 10.3.1.

Data related to Florianópolis from the demographic census carried out in 2010 on monthly nominal income per household and number of inhabitants was assessed according to the thirty geographical divisions defined as *weighting areas*, which are groups of census tracts from which results exhibit statistical significance and can be better analyzed<sup>(30)</sup>.

### *Statistical analysis*

Spatial descriptive analysis was conducted using ArcGis software in order to better explore data. Colored maps showing the demographic data were constructed aiming at geovisualization differences on income and population density by areas. Kernel density was used to geovisualize the spatial concentration of overweight/obesity in the

sample and also the availability of places from the three domains of the built environment. In order to evaluate the areas surrounding the homes of the schoolchildren/adolescents, 400 and 800 meters buffer zones were defined in ArcGis, and the numbers of each different type of places within such zones were calculated. Both chosen distances are amongst the most used by researchers when considering the Euclidian distance<sup>(31)</sup>. The number of places from the three domains of the built environment was used to calculate proportions, means, standard deviations (SD), as well as minimum and maximum values for each domain within the buffers.

In addition, three indexes evaluating the built environment as a whole were constructed, with values varying from zero to one for each schoolchild. The closer to one, the better. The first index is related to the availability of places from the domains surrounding the homes of the schoolchildren/adolescents. The second index evaluates the use of places from the three domains, while the third is a mix of the two previous indexes. Weight was attributed to the environmental variables were attributed considering the strength of association between them and the BMI, or the chances of being overweight/obesity obtained in previous studies conducted in Florianópolis<sup>(10,11,32)</sup>. The indexes are as follows:

a) Index I – Spatial availability of places surrounding homes

$$\begin{aligned} \text{Index I} = & (\text{Availability of physical activity places within 400 m} \times 0.2) + \\ & (\text{Availability of physical activity places within 800 m} \times 0.1) + \\ & (\text{Availability of healthy and mixed food places within 400 m} \times 0.2) + \\ & (\text{Availability of healthy and mixed food places within 800 m} \times 0.1) + \\ & (\text{Availability of social assistance places within 400 m} \times 0.1) + \\ & (\text{Availability of social assistance places within 800 m} \times 0.05) + \\ & (\text{weighted area income} \times 0.25) \end{aligned}$$

b) Index II – Use of places

$$\begin{aligned} \text{Index II} = & (\text{Use of physical activity places} \times 0.4) + (\text{Use of healthy and} \\ & \text{mixed food places} \times 0.3) + (\text{Use of social assistance places} \times 0.05) + \\ & (\text{weighted area income} \times 0.25) \end{aligned}$$

c) Index III – Spatial availability surrounding the homes and use of places

$$\begin{aligned} \text{Index III} = & (\text{Availability of physical activity places within 400 m} \times 0.2) \\ & + (\text{Availability of physical activity places within 800 m} \times 0.1) + \\ & (\text{Availability of healthy and mixed food places within 400 m} \times 0.14) + \\ & (\text{Availability of healthy and mixed food places within 800 m} \times 0.07) + \\ & (\text{Availability of social assistance places within 400 m} \times 0.05) + \\ & (\text{Availability of social assistance places within 800 m} \times 0.02) + (\text{Use of} \\ & \text{physical activity places} \times 0.1) + (\text{Use of healthy and mixed food places} \\ & \times 0.05) + (\text{Use of social assistance places from} \times 0.02) + (\text{weighted area} \\ & \text{income} \times 0.25) \end{aligned}$$

Environmental characteristics were considered exposure variables and their associations with the presence (yes/no) of overweight/obesity were estimated by univariate and multivariate logistic regression analyses. Exposure variables with p-values  $\leq 0.20$  for univariate associations were included in the multivariate model. Continuous and discrete exposure variables were transformed into categorical dichotomous variables. Income and population density of the weighted areas, sex, and educational level of the parents were inserted as controlling variables and helped to fit the final models. Models were stratified by age (7-10 *versus* 11-14 years old), once younger children tend to be less exposed to places outside their homes, especially in less affordable areas<sup>(16)</sup>.

A 5% significance level was adopted for hypothesis testing and the *survey (svy)* command available in Stata version 13.0 was used to account for the sample weights of each individual. This study was approved by the Human Research Ethics Committee at Federal University of Santa Catarina (UFSC) under review process n° 120,341/2012. All procedures involving human participants were in accordance with ethical standards.

## Results

Data were collected from 2,483 schoolchildren; out of this number, 4.1% (n=103) did not live in Florianópolis, 4.7% (n=117) did not inform their residential addresses, 1.5% (n=37) were not found in the geocoding location, and 0.8% (n=20) did not have valid data for BMI. The total of schoolchildren and adolescents evaluated resulted in 2,206 (88.8% of the initial sample investigated).

Table 1 is a list of the characteristics of the whole sample and the sample stratified by age. The prevalence of overweight/obesity was 34.5%, being higher among adolescents. Differences found in the age group were not statistically significant. Availability of places surrounding the homes of the children and adolescents was not significantly different. The proportion of children making use of food places (first tertile) was significantly higher in relation to adolescents ( $p=0.009$ ).

The Figure 1 shows the sociodemographic characteristics of the thirty weighted areas inside Florianópolis, as well as the concentration of overweight/obese schoolchildren. Red areas correspond to locations with major concentration of overweight/obese schoolchildren/adolescents. The higher concentration is found in the central area of the Continental portion of the Florianópolis and in some other weighted areas located Downtown (Island portion). Two of the Continental areas presented a prevalence of overweight/obesity of 45.9% and 42.5% (data not presented). It is possible to note that areas with higher concentration of overweight/obesity are mostly highly populated (the two higher quartiles). The income of areas in which overweight/obesity are more concentrated is mixed.

The density of places from the built environment in the city observed according to the weighted areas was as follows: a) a higher density of food places was found in the most populated areas (especially Downtown, in which income was the lowest and the highest); b) a higher density of physical activity places was found in the Continental portion of the city, as well as a higher concentration of overweight/obesity. The North portion of Downtown is provided with the higher number of bike lines, parks, and green areas; and c) social assistance places were the majority in both Continental and Downtown regions, in which non-governmental initiatives are most developed (less affordable areas) and non-governmental projects have their administrative offices, respectively (Figure 2).

Table 2 lists the availability surrounding the homes of schoolchildren/adolescents, showing that almost half of the students could not count on any place for physical activity within a 400 m buffer. Food places were the most available establishment for schoolchildren/adolescents for 400 and 800 meters buffers. Availability of healthy and mixed food places within 400 meters of home was different according to the anthropometric status. The proportion of overweight/obese schoolchildren/adolescents whose live far from such

places is lower when compared to non-overweight/obese schoolchildren/adolescents ( $p=0.047$ ). The lack of places from the other domains did not differ in terms of obese/overweight and non-obese/non-overweight groups. However, In terms of statistics, BMI showed significant positive correlations between the availability of food places and social assistance environments. BMI was also positively and statistically significant when it comes to the use of healthy food places within a 800-m distance.

Figure 3 shows the availability of places from the built environment surrounding the homes of both schoolchildren and adolescents according to the type of equipment and occurrence of overweight/obesity. Healthy food places were the most frequent among the types of places inside the food environment. Their distribution, however, was similar in terms of BMI. Parks and playgrounds were the most frequent places for physical activity. Nevertheless, differences in BMI were not detected. Non-governmental organizations were also the most frequent places inside the social assistance environment and there were not differences related to BMI.

Table 3 summarizes the univariate and multivariate analysis for the overweight/obesity outcome against environmental variables stratified by age. Having  $\geq 1$  healthy or mixed food place within 400 m of home was significantly associated with a positive outcome for children (OR = 1.56; 95% CI= 1.07 - 2.28).

## Discussion

This study analyzed the spatial availability and the use of places from three domains of the built environment (food environment, physical activity environment, and social assistance environment) surrounding the homes of schoolchildren and adolescents living in Florianópolis (Southern Brazil), as well as their associations with overweight/obesity. Main findings include the association between availability of  $\geq 1$  healthy or mixed food places within 400 meters of their homes and higher chances of overweight/obesity in relation to younger children. Additionally, the spatial descriptive analysis performed with ArcGis Software demonstrates that areas with higher concentration of overweight/obesity have the highest population density, the lowest and the highest incomes, and the highest density of places from the three domains evaluated in this study.

Through the spatial descriptive analysis performed in our study, it was possible to notice the importance of including socioeconomic-

environmental variables as controls in the multivariate models for associations between overweight/obesity and the variables of the built environment. Sharifi et al.<sup>(33)</sup>, when evaluating 44,810 schoolchildren from 4-18 years of age in Massachusetts (US), have showed that the income of areas in which the sample group lived led to weaker associations between race and BMI when compared to the effect produced by variables related to food and the physical activity environments. Fiechtner et al.<sup>(34)</sup>, in a longitudinal study of 3.5 years of duration, found that the educational level and the income of areas in which 33,272 schoolchildren lived in Massachusetts were the variables responsible for the reduction of the BMI levels to healthy percentiles (among 5<sup>th</sup> and 85<sup>th</sup>). The inclusion of socioeconomic and demographic environment variables in our study may explain the lack of association between overweight/obesity and variables related to the built environment for the adolescents group.

Regarding associations between the availability of food places and higher chances of overweight/obesity, this study suggests that younger schoolchildren and their families are purchasing unhealthy food even in healthy food places. Vedovato et al.<sup>(35)</sup> in a study conducted in São Paulo, Brazil, have observed – via an unadjusted analysis – that a larger variety of fruit and vegetables available at supermarkets was related to a higher number of families buying unprocessed or minimally processed foods. De Assis et al.<sup>(36)</sup>, in a study conducted in Juiz de Fora, Brazil, have also obtained good results on the presence of super and hypermarkets in relation to the body profiles of children/adolescents aged 7-14 years of age. In their study, the odd of being obese among students from public schools was inversely associated with the density of super and hypermarkets. Hence, supermarkets seem to be good options when it comes to purchasing healthier foods. However, it is important that families with younger children leave the decision on what to buy at supermarkets for the adults. A study by Machado<sup>(37)</sup> carried out in inventory of foods sold in a supermarket located in Downtown Florianópolis and has found that 9.5% of 5,620 children-oriented products were sold by means of marketing strategies. These items were significant more caloric and less rich in fibers when compared to food not directed to children. According to Swinburn et al.<sup>(38)</sup>, the regulation approaches around obesogenic foods are difficult to achieve, once it is visible that policymakers show reluctance for reductions in marketing related to fast foods and sugar-sweetened drinks.

Motter et al.<sup>(10)</sup> have found a positive association between the use of bakeries (a mixed-food place) and higher prevalence rates of overweight/obesity in schoolchildren from Florianópolis enrolled in public schools. Corrêa et al.<sup>(13)</sup> have found also a positive association between such outcome and the availability of restaurants (considered as healthy food places) within 400 meters of home. Additionally, even though such food places usually sell fresh and minimally processed ingredients, it is easy to find farmer's markets selling biscuits, cheese, and cold cuts often bought by a large number of families. In addition, our spatial analysis shows that Downtown Florianópolis presents the highest density of food places, as well as an intermediate density of overweight/obese schoolchildren/adolescents. Hence, overweight/obese children/adolescents who purchase food in this area may be more exposed to food retailers offering a large variety of unhealthy food, even though such places might be classified as healthy. This hypothesis is in accordance with the findings by Dewese et al.<sup>(39)</sup>, who have observed a higher prevalence rate of overweight/obesity in 440 children from high population density areas with low availability of parks and high availability of food places in States New York City and New Jersey (US). Such supposition demands more studies on middle-income countries, as Leite et al.<sup>(40)</sup> have observed that the availability of ready-to-consume-foods that are mostly highly processed is positively associated with the increased consumption of such products and inversely associated with the consumption of unprocessed/minimally-processed foods in children aged 6 to 10 years old living in Santos, Brazil. The same study has found that the consumption of unprocessed/minimally-processed foods was positively associated with environments with higher socioeconomic rates. Hence, availability of highly processed food in retailers considered mostly healthy needs to be evaluated. One possibility is applying the Nutrition Environment Measurement Tool for Stores (NEMS-S) aiming to verify if even healthier places are selling higher proportions of ultra-processed food<sup>(41)</sup>.

Concerning the availability and use of physical activity places, this study has found no significant associations with overweight/obesity for both age groups. However, in another study whose sample is also prevenient from Florianópolis, higher perceived distances to football pitches were associated with lower BMI values among schoolchildren of families with lower income rates<sup>(42)</sup>. This divergence in relation to the results presented in this study may be explained by the following issues:

first, income strata instead of age strata may be the better way to analyze samples living in developed settings when built environment is the object, once more low-income areas are often the most populated (our spatial analysis might confirm this panorama); secondly, the investigation of real distances calculated through GIS Software may be a more precise method to analyze the proximity of places from the built environment and the homes of schoolchildren/adolescents rather than perceived distances.

Concerning to the lack of association between the environmental indexes and the outcomes, it might suggest that the built environment affects children and adolescents in a specific way rather than a general way. The fact that food places were positively associated with overweight/obesity only in younger children suggests that the decisions made by the parents regarding the purchase of foods can be improved. On the other hand, social assistance environments were not the most crucial point when it comes to body shape. Similar results were already found by Rossi et al.<sup>(42)</sup>, in which a similar sample from the city of Florianópolis was investigated.

Limitations of this study include the fact that young children answered the questionnaire; therefore, measures related to the places investigated in this study may not be a faithful depiction of reality (objective measures). It shows the need of further studies on the feasibility of the measures reported by this sample. Strong points include objective measures for evaluating overweight/obesity and the availability of places from the physical activity environment.

## References

1. Glanz K, Sallis JF, Saelens BE (2015) Technologies to measure and modify physical activity and eating environments. *Amer J Prev Med* 48(5), 615-9.
2. Williams J, Scarborough P, Matthews A *et al.* (2014) A systematic review of the influence of the retail food environment around schools on obesity-related outcomes. *Obes Rev* 15(5), 359-74.
3. Alber JM, Green SH, Glanz K (2018) Perceived and observed food environments, eating behaviors, and BMI. *Am J Prev Med*. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2017.10.024>.

4. Thornton LE, Pearce JR, Kavanagh AM (2011) Using Geographic Information Systems (GIS) to assess the role of the built environment in influencing obesity: a glossary. *Intern J Behav Nutr Phys Act* 8, 71.
5. Kirkpatrick SI, Reedy J, Butler EN *et al.* (2014) Dietary assessment in food environment research. A systematic review. *Am J Prev Med* 46(1), 94–102.
6. Larsen K, Cook B, Stone MR *et al.* (2015) Food access and children's BMI in Toronto, Ontario: assessing how the food environment relates to overweight and obesity. *Int J Public Health* 60, 69–77.
7. Gose M, Plachta-Danielzik S, Willié B *et al.* (2013) Longitudinal influences of neighbourhood built and social environment on children's weight status. *Intern J Environ Res Pub Health* 10, 5083-96.
8. Boing AF, Subramanian SV (2015) The influence of area-level education on body mass index, waist circumference and obesity according to gender. *Int J Public Health* 60(6), 727-36. doi: 10.1007/s00038-015-0721-8.
9. Carroll-Scott A, Gilstad-Haydena K, Rosenthala L *et al.* (2013) Disentangling neighborhood contextual associations with child body mass index, diet, and physical activity: the role of built, socioeconomic, and social environments. *Soc Science Med* 95, 106–14.
10. Motter AF, Vasconcelos FAG, Corrêa EM *et al.* (2015) Pontos de venda de alimentos e associação com sobrepeso/obesidade em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Cad Saúde Pública* 31(3), 620-32.
11. Corrêa EN, Rossi CE, das Neves J *et al.* (2017) Utilization and environmental availability of food outlets and overweight/obesity among schoolchildren in a city in the south of Brazil. *J Pub Health* 1–8. doi:10.1093/pubmed/fdx017.

12. Corrêa EN, de Abreu ÂH, Rossi CE *et al.* (2017) Environmental availability of fish marketing stores: a study case of Florianopolis city, Santa Catarina (Southern Brazil). *Demetra: Food, Nutr Health* 12, 219-32.
13. Corrêa EN, Padez CMP, de Abreu ÂH *et al.* (2017) Geographic and socioeconomic distribution of food vendors: a case study of a municipality in the Southern Brazil. *Cad Saúde Pública* 33(2), e00145015.
14. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)/ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) / Fundação João Pinheiro. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro – Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013. 96 p. [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&id=24037](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&id=24037) (accessed November 2016).
15. Brazil, Ministério da Saúde. Índice de Gini da renda domiciliar per capita. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibd2011/b09capc.htm> (accessed July 2018).
16. Yang Y, Jiang Y, Xu Y *et al.* (2018) A cross-sectional study of the influence of neighborhood environment on childhood overweight and obesity: variation by age, gender, and environment characteristics. *Prev Med* 108, 23–8.
17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017) População estimada. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/florianopolis/panorama>. (accessed February 2018).
18. de Pinho MGM, Adami F, Benedet J *et al.* (2017) Association between screen time and dietary patterns and overweight/obesity among adolescents. *Braz J Nutr* 30(3), 377-89.
19. Gonzalez PS, Retondario A, Bricarello LP *et al.* (2017) Exclusive breastfeeding, complementary feeding and association with body fat excess among schoolchildren in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. *Rev Bras Saude Mater*

*Infant* 17(1), 115-25. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-93042017000100007>

20. World Health Organization (1995) Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series, 854. Geneva: World Health Organization.
21. Habicht J (1974) Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Oficina Sanit Panam* 76, 375-84.
22. de Onis M, Adelheid M, Onyango W *et al.* (2007) Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Org* 85, 660-7.
23. Jilcott SB, Wade S, McGuirt JT *et al.* (2011) The association between the food environment and weight status among eastern North Carolina youth. *Pub Health Nutr* 14(9), 1610-7.
24. Dewulf B, Neutens T, van Dyck D *et al.* (2012) Correspondence between objective measures and perceived walking times to urban destinations. Influence of physical activity, neighbourhood walkability, and socio-demographics *Int J Health Geogr* 11, 43.
25. He M, Tucker P, Gilliland J *et al.* (2012) The influence of local food environments on adolescents' food purchasing behaviors. *Intern J Environ Res Pub Health* 9(4), 1458-71.
26. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM *et al.* (2010) A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saúde Pública* 26, 2039-49.
27. Brazil, Ministério da Saúde (2014) Guia alimentar para a população brasileira. Brasília: Ministério da Saúde.
28. Manta SW, Lopes AAS, Hino AAF *et al.* (2018) Espaços públicos de lazer e estruturas para atividade física: estudo de observação sistemática do ambiente. *Rev Bras Cineantrop Desemp Hum*, In press.

29. Wilkins EL, Radley D, Morris MA *et al.* (2017) Examining the validity and utility of two secondary sources of food environment data against street audits in England. *Nutr J* 16, 82. doi: 10.1186/s12937-017-0302-1.
30. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011) Censo Demográfico 2010: características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd\\_2010\\_caracteristicas\\_populacao\\_domicilios.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf). (accessed February 2018).
31. Corrêa EN, Schmitz BAS, Vasconcelos FAG (2015) Aspects of the built environment associated with obesity in children and adolescents: A narrative review. *Braz J Nutr* 28(3), 327-40.
32. Rossi CE, Correa EN, Neves J *et al.* (2018) Body mass index and association with use of and distance from places for physical activity and active leisure in schoolchildren in Brazil. Cross-sectional study. *Sao Paulo Med J* 136(3):228-36. Epub June 18. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-3180.2017.0347020118>.
33. Sharifi M, Sequist TD, Rifas-Shiman SL *et al.* (2016) The role of neighborhood characteristics and the built environment in understanding racial/ethnic disparities in childhood obesity. *Prev Med* 91, 103–109.
34. Fiechtner L, Cheng ER, Lopez G *et al.* (2017) *Childhood Obes* 13(2),146-53. <https://doi.org/10.1089/chi.2016.0261>
35. Vedovato GM, Trude ACB, Kharmats AY *et al.* (2015) Degree of food processing of household acquisition patterns in a Brazilian urban area is related to food buying preferences and perceived food environment. *Appetite* 87,296–302.
36. de Assis MM, Leite MA, do Carmo AS *et al.* (2017) Food environment, social deprivation and obesity among students from Brazilian public schools. *Pub Health Nutr*. doi:10.1017/S136898001800112X.

37. Machado ML (2014) Comparação entre a composição nutricional e a informação nutricional complementar de alimentos industrializados direcionados e não direcionados a crianças. Master Degree Thesis. Universidade Federal de Santa Catarina.
38. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD *et al.* (2011) The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet* 378, 804–14.
39. DeWeese RS, Ohri-Vachaspati P, Adams MA *et al.* (2018) Patterns of food and physical activity environments related to children's food and activity behaviors: A latent class analysis. *Health Place* 49, 19–29. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.11.002>
40. Leite FHM, Cremm EC, Abreu DSC *et al.* (2017) Association of neighbourhood food availability with the consumption of processed and ultra-processed food products by children in a city of Brazil: a multilevel analysis. *Pub Health Nutr* 21(1), 189–200.
41. Martins PA, Cremm EC, Leite FHM *et al.* (2013) Validation of an adapted version of the Nutrition Environment Measurement Tool for Stores (NEMS-S) in an urban area of Brazil. *J Nutr Educ Behavior* 45(6), 785-91.
42. Rossi CE, Hinnig PF, Correa EN *et al.* (2018) Association between food, physical activity, and social assistance environments and the body mass index of schoolchildren from different socioeconomic strata. *J Pub Health*. doi:10.1093/pubmed/fdy086. in press.

**Table 1** - Descriptive characteristics of 7 to 14-year-old schoolchildren stratified by age, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil, 2012/2013.

Variables	Categories	Children 7-10-y (n= 1,350)		Adolescents 11-14-y (n= 856)		p- value*
		n	%	n	%	
Sex	Female	704	53.9	461	58.0	0.211
	Male	646	46.1	395	42.0	
Type of school	Public	897	62.0	557	68.6	0.248
	Private	453	38.0	299	31.4	
BMI for age and sex	Normal/low-weight <sup>a</sup>	870	65.4	603	69.2	0.334
	Overweight/obesity	480	22.0	253	30.8	
Maternal education level	HS not graduated	346	22.8	236	29.3	0.155
	HE not graduated	468	34.7	282	36.9	
	Graduated HE	504	42.5	307	33.8	
Paternal education level	HS not graduated	317	23.2	235	35.1	0.059
	HE not graduated	393	34.9	229	31.3	
	Graduated HE	434	41.8	259	33.5	
Schoolchildren living within 400 meters of places for physical activity (tertile)	First	679	47.8	415	48.8	0.881
	Intermediate	269	19.9	172	19.7	
	Bottom	402	32.3	269	31.5	
Schoolchildren living within 800 meters of places for physical activity (tertile)	First	566	38.0	345	40.0	0.769
	Intermediate	368	29.6	228	26.7	
	Bottom	416	32.4	283	33.3	
Schoolchildren living within 400 meters of food places (tertile)	First	470	34.0	313	38.0	0.380
	Intermediate	483	33.4	283	31.7	
	Bottom	397	32.6	260	30.3	
Schoolchildren living within 800 meters of food places (tertile)	First	498	36.1	287	33.8	0.612
	Intermediate	415	27.1	284	30.6	
	Bottom	437	36.8	285	35.6	
Schoolchildren living within 400 meters of healthy food places (tertile)	First	542	39.2	361	45.5	0.201
	Intermediate	402	27.4	230	22.6	
	Bottom	406	33.4	265	31.9	

BMI = Body Mass Index; HS = high school; HE = higher education. <sup>a</sup>In this class low-weight schoolchildren were included. \*Chi-square test for qualitative variables.

To be continued....

Table 1 - Continuation.

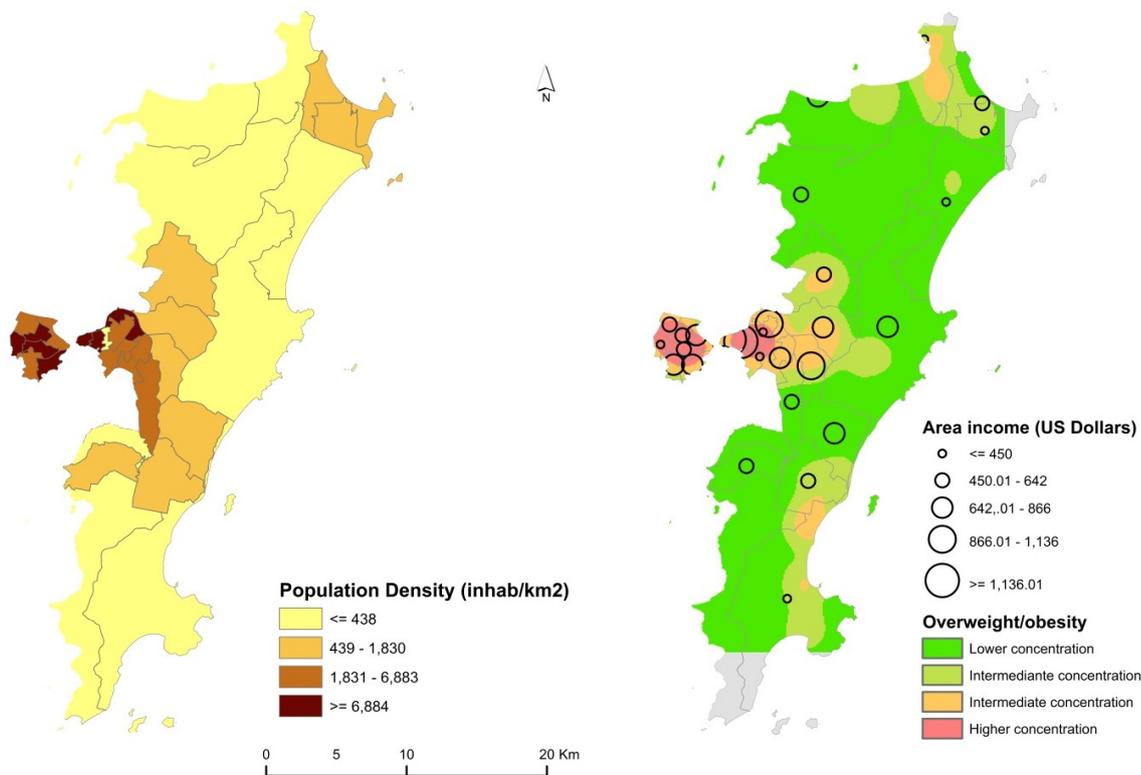
Variables	Categories	Children 7-10-y (n= 1,350)		Adolescents 11-14-y (n= 856)		p- value*
		n	%	n	%	
Schoolchildren living within 400 meters of healthy and mixed food places (tertile)	First	444	31.7	293	34.6	0.415
	Intermediate	494	34.4	298	34.2	
	Bottom	412	33.9	265	31.2	
Schoolchildren living within 800 meters of healthy food places (tertile)	First	517	37.8	297	35.1	0.366
	Intermediate	393	24.1	269	29.7	
	Bottom	440	38.1	290	35.3	
Schoolchildren living within 800 meters of healthy and mixed food places (tertile)	First	486	34.5	275	31.2	0.531
	Intermediate	425	29.5	285	33.4	
	Bottom	439	36.0	296	35.4	
Schoolchildren living within 400 meters of social assistance places (tertile)	First	627	44.3	410	49.3	0.521
	Intermediate	379	29.8	234	27.8	
	Bottom	344	25.9	212	22.9	
Schoolchildren living within 800 meters of social assistance places (tertile)	First	641	43.9	385	43.0	0.494
	Intermediate	315	24.4	234	29.2	
	Bottom	394	31.7	237	27.8	
Schoolchildren making use of food places (all types) (tertile)	First	474	35.1	263	28.1	<b>0.009</b>
	Intermediate	580	42.8	362	44.2	
	Bottom	296	22.1	231	27.7	
Schoolchildren making use of healthy and mixed food places (tertile) (any perceived distance)	First	750	57.2	451	54.9	0.582
	Intermediate	375	26.8	260	27.0	
	Bottom	225	16.0	145	18.1	

To be continued....

Table 1 - Continuation.

Variables	Categories	Children 7-10-y (n= 1,350)		Adolescents 11-14-y (n= 856)		p- value*
		n	%	n	%	
Schoolchildren making use of physical activity places (tertile)	First	546	42.0	363	43.2	0.549
	Intermediate	638	46.8	376	42.9	
	Bottom	166	11.2	117	13.9	
Schoolchildren making use of social assistance places/actions (tertile)	First	478	38.7	314	39.4	0.544
	Intermediate	442	33.1	269	29.5	
	Bottom	430	28.2	273	31.1	
Income (US\$) <sup>b</sup>	First	481	34.8	275	32.8	0.696
	Intermediate	448	27.1	288	28.7	
	Bottom	421	38.1	293	38.5	
Index I <sup>c</sup>	First	474	34.4	270	32.4	0.653
	Intermediate	442	26.8	287	28.6	
	Bottom	434	38.8	299	39.0	
Index II <sup>d</sup>	First	470	34.3	268	32.3	0.660
	Intermediate	446	26.9	289	28.9	
	Bottom	434	38.8	299	38.8	
Index III <sup>e</sup>	First	468	34.1	268	32.3	0.659
	Intermediate	446	26.8	289	28.9	
	Bottom	436	39.1	299	38.8	

<sup>b</sup> The values were converted using the mean conversion rate of August 2010, when the 2010 Census started collecting data. <sup>c</sup> Index I = Availability of places from built environment surrounding the homes of schoolchildren/adolescents. <sup>d</sup> Index II = Built environment used; <sup>e</sup> Index III = Availability and use of places of the built environment.



**Figure 1 – Family monthly income (in US Dollars), absolute population and concentration of overweight/obesity – Florianópolis/SC, 2012/2013.**

**Table 2** – Spatial availability and use of places from the built environment according to prevalence of overweight/obesity, and correlation between z-score of Body Mass Index and environmental variables among schoolchildren/adolescents aged 7 to 14 years living in Florianópolis, Brazil, 2012/2013.

Environmental variables	Total sample (n=2,206)			Not overweight/obesity (n= 1,473)			Overweight/obesity (n=733)			p*	Correlation  p-value**
	Amplitude	Absence of places/use		Amplitude	Absence of places/use		Amplitude	Absence of places/use			
	Minimum/ maximum	n	% <sup>a</sup>	Minimum/ maximum	n	% <sup>a</sup>	Minimum/ maximum	n	% <sup>a</sup>		
<i>Spatial availability</i>											
Physical activity - 400 meters buffer	0 – 11	1,094	48.2	0 – 9	751	50.5	0 – 11	343	43.8	0.174	0.068
Physical activity - 800 meters buffer	0 – 22	465	19.9	0 – 21	333	21.8	0 – 22	132	16.3	0.172	0.052
Food environment - 400 meters buffer (all types)	0 – 248	187	8.4	0 – 248	135	9.4	0 – 233	52	6.7	0.174	<b>0.015</b>
Healthy food environment - 400 meters buffer	0 – 93	543	26.2	0 – 93	391	28.8	0 – 93	152	21.4	0.067	<b>0.017</b>
Healthy and mixed food places - 400 meters buffer	0 – 105	221	10.0	0 – 105	161	11.3	0 – 105	60	7.6	<b>0.047</b>	0.344
Food environment - 800 meters buffer (all types)	0 – 427	35	1.4	0 – 427	24	1.2	0 – 415	11	1.8	0.172	<b>0.014</b>
Healthy food environment - 800 meters buffer	0 – 185	137	6.1	0 – 185	99	6.5	0 – 182	38	5.3	0.395	<b>0.013</b>
Healthy and mixed food places - 800	0 – 224	38	1.6	0 – 224	27	1.5	0 – 221	11	1.8	0.481	0.436

meters buffer											
Social assistance places - 400 meters buffer	0 – 14	1,037	46.1	0 – 13	721	48.6	0 – 14	316	41.5	0.095	<b>0.021</b>
Social assistance places - 800 meters buffer	0 – 29	500	21.1	0 – 29	360	22.1	0 – 27	140	19.1	0.455	<b>0.040</b>

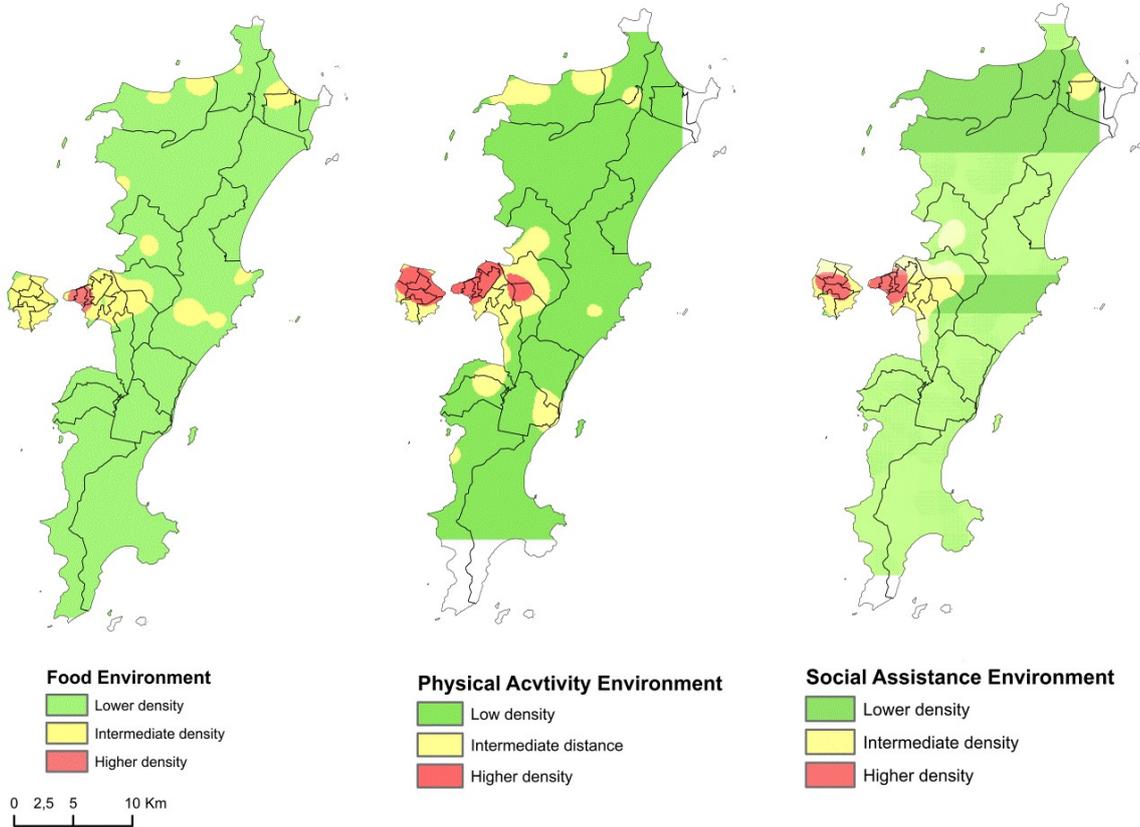
<sup>a</sup> Prevalence of schoolchildren whose surrounding home lacks places from each domain of the built environment or prevalence of schoolchildren/adolescents who do not make use of places inside the built environment. \*Comparison among schoolchildren/adolescents with and without overweight/obesity using Pearson's qui-square. \*\*Pearson Coefficient: correlation between BMI z-score and each environmental variable.

To be continued.....

Table 2 – Continuation.

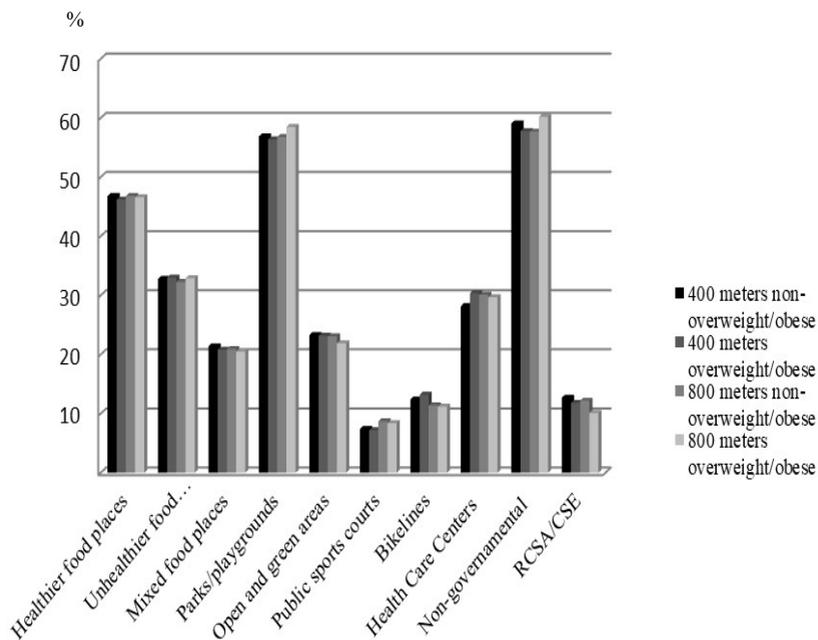
Environmental variables	Total sample (n=2,206)			Not overweight/obesity (n= 1,473)			Overweight/obesity (n=733)			p*	Correlation  p-value**
	Amplitude	Absence of use		Amplitude	Absence of use		Amplitude	Absence of use			
	Minimum/ maximum	n	% <sup>a</sup>	Minimum/ maximum	n	% <sup>a</sup>	Minimum/ maximum	n	% <sup>a</sup>		
	<i>Number of places used</i>										
Physical Activity Environment	0 – 5	443	20.7	0 – 5	292	21.0	0 – 5	151	20.2	0.529	0.136
Food environment (all types)	0 – 8	20	8.9	0 – 8	15	7.3	0 – 8	5	1.2	0.282	0.085
Healthy food environment (any perceived distance)	0 – 3	127	4.9	0 – 3	89	4.6	0 – 3	38	5.5	0.508	0.226
Healthy food environment (perceived within 800 meters of home)	0 – 3	789	35.3	0 – 3	541	36.3	0 – 3	248	33.3	0.157	<b>0.049</b>
Healthy and mixed food environment (any perceived distance)	0 – 6	24	1.1	0 – 6	17	0.9	0 – 6	7	1.5	0.120	0.662
Social assistance environment	0 – 9	792	39.0	0 – 9	523	38.9	0 – 6	269	39.1	0.771	0.613

\*Comparison among schoolchildren/adolescents with and without overweight/obesity using Pearson's chi-square. \*\*Pearson Coefficient: correlation between BMI z-score and each environmental variable.



**Figure 2 – Kernel density for the domains of the built environment in Florianópolis/SC, South of Brazil.**

**Figure 3** – Relative frequency of places from the surrounding built environment according to the presence or absence of overweight/obesity in schoolchildren aged 7 to 14 years old living in Florianópolis, Brazil, 2012/2013.



Legend: RCSA = Reference Centers for Social Assistance; CSE = Centers for Supplementary Education.

**Table 3** - Univariate and multivariate analyses of the association between availability, use of places from the built environment, and overweight/obesity stratified by age, among schoolchildren aged 7 to 14 years living in Florianópolis, SC, Brazil, 2012/2013.

Environmental Variable	Categories	Children (7-10-y) (n= 1,350)				Adolescents (11-14-y) (n= 856)			
		Univariate analyses*		Multivariate analyses <sup>a</sup>		Univariate analyses*		Multivariate analyses <sup>a</sup>	
		OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
<i>Spatial availability of places from built environment</i>									
Physical activity - 400 meters buffer	Yes	<b>1.53<sup>*</sup></b>	<b>1.01 - 2.31<sup>**</sup></b>	-	-	.91	.37 – 2.26	-	-
Physical activity - 800 meters buffer	Yes	<b>1.23<sup>*</sup></b>	<b>1.02 - 1.47</b>	1.11	.71 – 1.75	.99	.51 - 1.96	-	-
Food environment - 400 meters buffer (all types)	Yes	1.30	0.75 - 2.25	-	-	1.35	.44 - 4.18	-	-
Healthy food places – 400 meters buffer	Yes	<b>1.68<sup>*</sup></b>	<b>.86 - 3.31</b>	1.26	.40 - 3.93	1.17	.67 - 2.06	-	-
Healthy and mixed food places – 400 meters buffer	Yes	<b>1.56<sup>*</sup></b>	<b>1.12 - 2.18</b>	<b>1.56</b>	<b>1.07 – 2.28</b>	1.52	.31 - 7.40	-	-
Food environment – 800 meters buffer (all types)	Yes	<b>.42<sup>*</sup></b>	<b>.32 - .54<sup>b</sup></b>	-	-	.84	.33 – 2.12	-	-

\*Univariate associations in bold had a p-value $\leq$ 0,20 and were included in the multivariate analyses. <sup>a</sup> Multivariate analyses were controlled by sex, maternal education, population density of the area, and income of the weighted area. \*\*Availability of places from physical activity environments within 400 and 800 meters buffer corresponded to collinear variables; therefore, only one was included in the multivariate model. \*\*\* Variables related to the availability of places inside the environment were collinear in relation to each other. The chosen variables were the ones that fitted the final model better. Multivariate analyses stratified by schoolchildren had a goodness-of-fit of 74.3%. Multivariate analyses stratified by adolescents had a goodness-of-fit of 44.7%.

To be continued....

**Table 3** – Continuation.

Environmental Variable	Categories	Children (7-10-y) (n= 1,350)				Adolescents (11-14-y) (n= 856)			
		Univariate analyses*		Multivariate analyses <sup>a</sup>		Univariate analyses*		Multivariate analyses <sup>a</sup>	
		OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
<i>Spatial availability of places from built environment</i>									
Healthy food places – 800 meters buffer	Yes	1.09	.36 - 3.31	-	-	1.50	<b>.70 - 3.19<sup>b</sup></b>	-	-
Healthy and mixed food places – 800 meters buffer	Yes	<b>.44<sup>*</sup></b>	<b>.33 - .58<sup>b</sup></b>	-	-	<b>7.56</b>	<b>1.45 - 39.39<sup>b</sup></b>	-	-
Social assistance environment – 400 meters buffer	Yes	1.25	.71 - 2.17	-	-	1.79	.55 - 5.85	-	-
Social assistance environment – 800 meters buffer	Yes	1.26	.56 - 2.80	-	-	1.08	.41 - 2.86	-	-
<i>Places used</i>									
Physical activity	Yes	1.06	.42 - 2.68	-	-	.88	.62 - 1.27	-	-
Food environment – all types in any perceived distances	Yes	.79	.12 – 5.05	-	-	.41	.03 – 6.80	-	-

m= meters; \*Associations with p-value $\leq$ 0,20 included in the multivariate analyses. <sup>a</sup> Controlled by sex, maternal education, area population density, and income of the weighted area. <sup>b</sup> Variables related to availability of places from the food environment were collinear among each other. The chosen variables were those who fitted better the final model. Children stratum multivariate analyses had a goodness-of-fit of 74.3%. Adolescent stratum multivariate analyses had a goodness-of-fit of 44.7%.

To be continued....

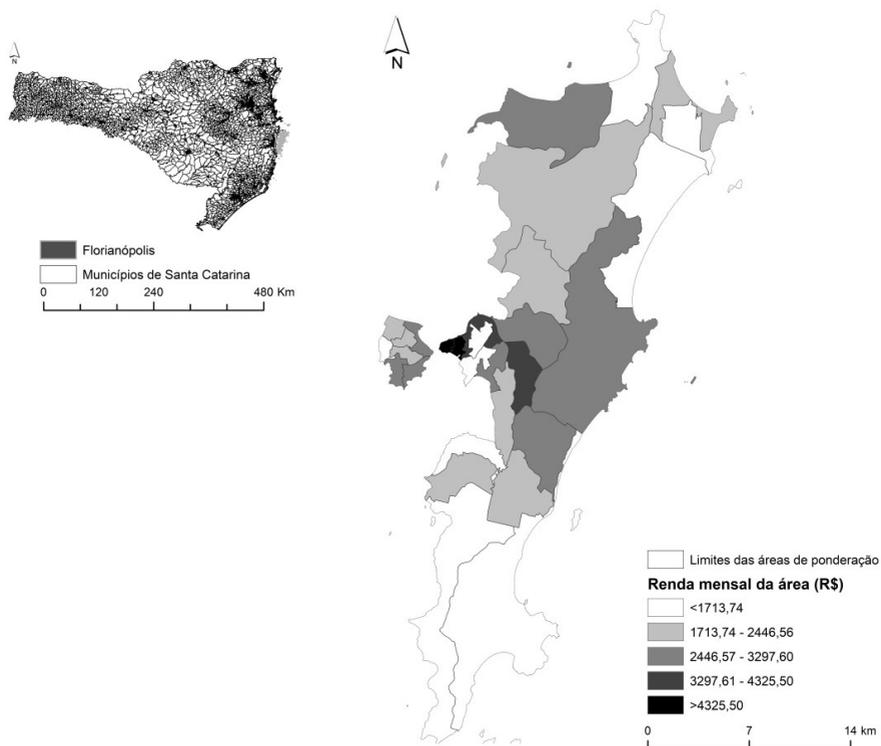
Table 3 – Continuation.

Environmental Variable	Categories	Children (7-10-y) (n= 1,350)				Adolescents (11-14-y) (n= 856)			
		Univariate analyses*		Multivariate analyses <sup>a</sup>		Univariate analyses*		Multivariate analyses <sup>a</sup>	
		OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
<i>Places used</i>									
Healthy food places - any perceived distances	Yes	.72	.30 - 1.72	-	-	1.05	.65 - 1.68	-	-
Healthy and mixed food places - any perceived distances	Yes	.82	.73 - 1.82	-	-	<b>.37</b>	<b>.07 - 1.87</b>	.28	.07 - 1.16
Healthy food places - perceived 800 meters from home	Yes	1.11	.78 - 1.57	-	-	1.18	.79 - 1.77	-	-
Social assistance places/actions	Yes	.86	.59 - 1.26	-	-	1.29	.68 - 2.41	-	-
Index I <sup>b</sup> (tertiles)	Intermediate	1.38	1.00 - 1.92	-	-	.71	.31 - 1.63	-	-
	Bottom	1.20	.58 - 2.46	-	-	.75	.36 - 1.55	-	-
Index II <sup>c</sup> (tertiles)	Intermediate	1.38	1.00 - 1.92	-	-	.71	.32 - 1.60	-	-
	Bottom	1.20	.58 - 2.46	-	-	.78	.35 - 1.7	-	-
Index II <sup>d</sup> (tertiles)	Intermediate	1.46	.94 - 2.26	-	-	.70	.33 - 1.45	-	-
	Bottom	1.14	.57 - 2.25	-	-	.76	.35 - 1.60	-	-

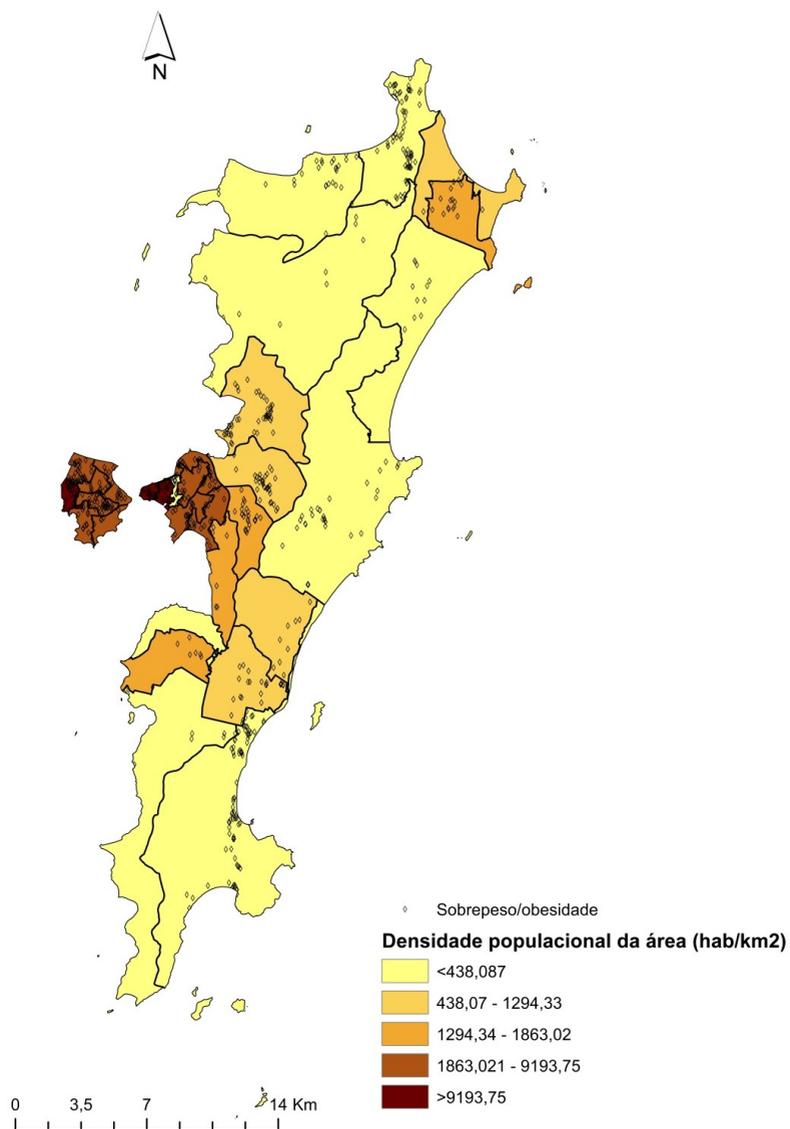
<sup>b</sup>Spatial availability of places surrounding home; <sup>c</sup>Use of places; <sup>d</sup>Spatial availability and use of places surrounding homes.

#### 4.1.4 COLETÂNEA DE MAPAS

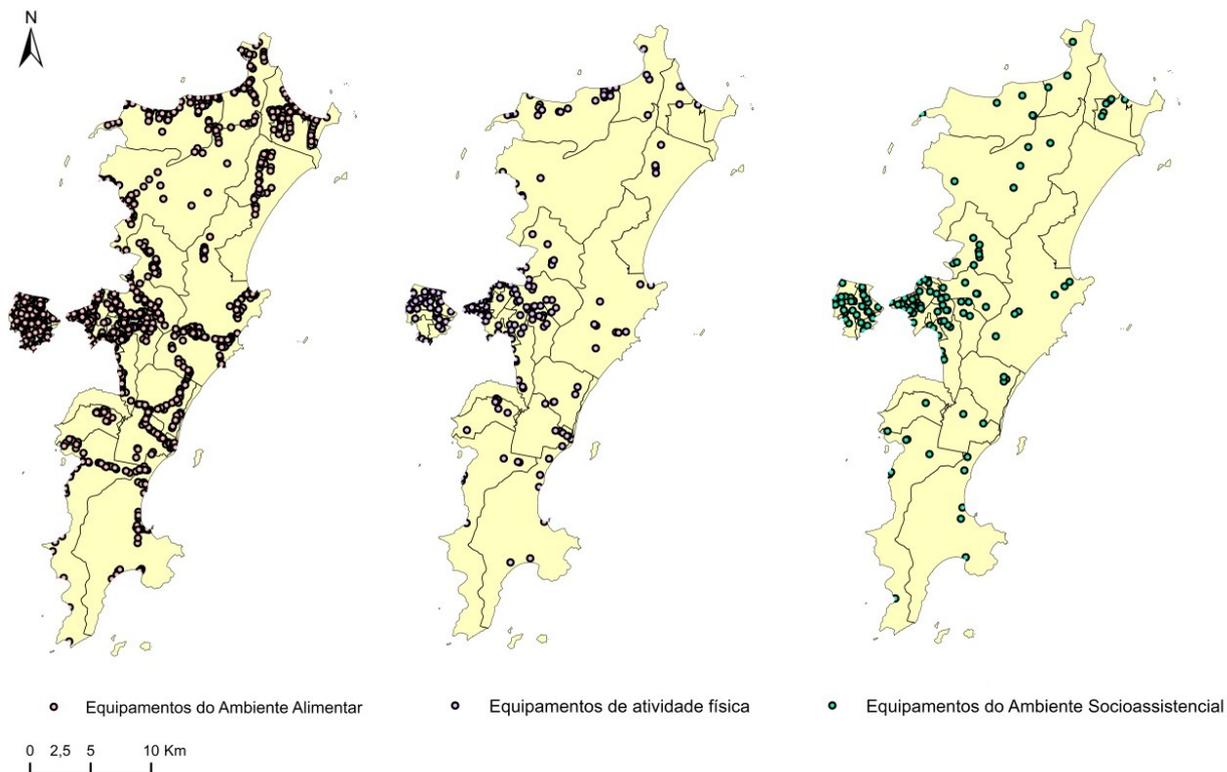
Os mapas mostrados a seguir têm por objetivo a caracterização das variáveis individuais e ambientais avaliadas na amostra de escolares de 7-14 anos, em Florianópolis. Publicações científicas futuras poderão incluir estas figuras para melhor elucidação da epidemiologia espacial do sobrepeso/obesidade nos escolares avaliados, assim como a localização dos equipamentos do ambiente construído avaliados.



**Figura 8** – Localização do município de Florianópolis no Estado de Santa Catarina e descrição da renda média das áreas de ponderação do município, em Reais (\$), segundo dados do Censo de 2010 – IBGE.



**Figura 9** – Localização residencial dos escolares com sobrepeso/obesidade e densidade populacional das áreas de ponderação de Florianópolis/SC – 2012/2013.



**Figura 10** – Localização dos equipamentos do ambiente construído, por domínio, em Florianópolis/SC.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou a relação de variáveis ambientais com o índice de massa corporal, a circunferência da cintura e a ocorrência de sobrepeso/obesidade em uma amostra probabilística de 2.506 escolares de 7-14 anos de Florianópolis-SC.

Entre os principais resultados obtidos, encontrou-se que morar longe (distância percebida) de equipamentos de atividade física como os parques/*playgrounds* e os campos de futebol apresentou associação com o índice de massa corporal e a circunferência da cintura, especialmente entre escolares provenientes de famílias de mais baixa renda (resultados apresentados nos artigos 1 e 2). Porém, quando analisado o conjunto de equipamentos utilizados e também disponíveis ao redor das residências (índices do artigo 3), não se encontraram associações significativas com a chance de ocorrência de sobrepeso/obesidade nos escolares. Foi observada somente associação positiva e significativa entre a disponibilidade ambiental de equipamentos saudáveis e mistos do ambiente alimentar, a 400 metros de casa, e a maior chance de sobrepeso/obesidade nos escolares de 7 a 10 anos.

As diferenças encontradas entre os resultados podem ser devidas às distintas formas de estratificação da amostra utilizadas para analisar os dados. Nos artigos 1 e 2 a amostra foi estratificada por tercís de renda familiar e de acordo com a mediana de renda familiar, respectivamente. Em ambos os artigos, as maiores distâncias percebidas a espaços do ambiente de atividade física se mostraram diretamente associadas ao IMC de escolares pertencentes ao mais baixo estrato de renda familiar. No artigo 2, ainda, observou-se associação entre a maior distância percebida a campos de futebol e menores valores de IMC de escolares de mais alta renda. Estes resultados, em conjunto, podem indicar que entre escolares de alta renda há maior possibilidade de se deslocar para acessar equipamentos do ambiente de atividade física (seja com meio de transporte da família ou transporte coletivo), e, ao contrário, é necessário haver maior disponibilidade de espaços deste domínio do ambiente em locais onde residem famílias de mais baixa renda, possibilitando-lhes oportunidades de se exercitar de forma gratuita e que não dependa de transportes. Estes achados suscitam a necessidade do poder público de Florianópolis avaliar a possibilidade de instalação de mais Áreas Verdes de Lazer (AVL) nas chamadas Zonas Especiais de

Interesse Social (ZEIS), estabelecidas no Plano Diretor de Urbanismo como as áreas famílias cuja ocupação predominante seja de famílias com renda igual ou inferior a três salários mínimos (FLORIANÓPOLIS, 2014). No artigo 3, a amostra foi analisada por estratos etários e o ambiente de atividade física não mostrou associações significativas nestes estratos. Análises estratificadas por renda poderiam mostrar outros achados. Outra possível explicação para esta associação não se mostrar significativa é o fato de que as distâncias reais (calculadas por meio do *software* de análise geográfica) entre as residências dos escolares e a localização dos equipamentos de atividade física tenham explicado melhor o modelo de análise e a relação com IMC do que as distâncias percebidas.

Apesar das diferenças nos resultados, as perguntas de partida e hipóteses delineadas para este estudo foram respondidas, quais sejam:

a) sobre o percentual de equipamentos e ações/programas do ambiente construído utilizado por escolares de 7 a 14 anos de idade e suas famílias, considerando-se os diferentes níveis socioeconômicos das famílias, observou-se no artigo 1 que famílias pertencentes ao mais alto tercil de renda utilizam parques/*playgrounds* com maior proporção. Os dados também mostraram que quanto maior é a proximidade das residências aos espaços para atividade física e lazer ativo, maior o percentual de uso. Entre as famílias de alta renda, ainda, existe um maior percentual de residências localizadas a até 10 minutos de distância quando comparado ao percentual de famílias dos tercios mais baixos de renda. Porém, não houve diferenças significativas nos percentuais de utilização destes espaços, quando comparados os tercios de renda. As distâncias aos espaços de atividade física, no entanto, se mostraram associadas ao IMC de escolares pertencentes exclusivamente ao estrato de mais baixa renda, o que pode indicar que escolares dos estratos de mais alta renda pratiquem atividade física em outros espaços, diferentes dos que foram avaliados neste estudo;

b) sobre a disponibilidade ambiental de equipamentos do ambiente construído em Florianópolis, considerando diferentes níveis socioeconômicos das áreas geográficas, a análise espacial mostra que as regiões centro e continental do município possuem alta densidade de equipamentos dos três domínios do ambiente e abrigam áreas de ponderação dos mais altos quintis de renda. Contudo, em ambas as regiões densamente providas de equipamentos, também se encontram algumas áreas de ponderação pertencentes ao mais baixo quintil de renda (mapas do artigo 3);

c) sobre a associação entre utilização e disponibilidade ambiental de equipamentos e ações/programas no entorno residencial com sobrepeso/obesidade, observou-se que a utilização dos equipamentos não se associou significativamente aos desfechos antropométricos, mesmo quando analisados os estratos de renda familiar e os estratos etários. Já a disponibilidade ambiental de um ou mais equipamentos saudáveis e mistos do ambiente alimentar, localizados a até 400 metros das residências de escolares de 7 a 10 anos, se associou às maiores chances de ter sobrepeso/obesidade;

d) sobre qual(is) domínio(s) do ambiente construído se relaciona(m) mais fortemente aos desfechos de interesse, pode-se concluir que o ambiente de atividade física mostrou importância nos estratos de mais baixa renda, enquanto o ambiente alimentar se mostrou mais fortemente associado ao estrato etário de 7-10 anos. O ambiente socioassistencial se mostrou como aquele que menos contribuiu para a ausência de valores elevados de IMC ou a chance de sobrepeso/obesidade entre os escolares. O ambiente socioeconômico das áreas de ponderação, contudo, mostrou-se essencial para a obtenção de modelos matemáticos ajustados nas análises de associação multivariada (Artigo 3), indicando também uma forte relação com o desfecho sobrepeso/obesidade.

Dentre as limitações deste estudo, pode-se citar o seu delineamento transversal, que suscita estudos longitudinais para confirmar se existem relações de causa e efeito entre as variáveis avaliadas. Além disso, o uso de dados autorrelatados para avaliar as distâncias das residências aos equipamentos do ambiente construído (Artigos 1 e 2) e as diferentes associações encontradas quando as distâncias foram medidas por meio do *software* de análise geográfica (uso dos *buffers*), levantam a necessidade de se realizarem estudos de validação das medidas autorreferidas. A coleta de dados secundários para a avaliação da disponibilidade ambiental dos equipamentos dos ambientes alimentar e socioassistencial também deve ser apontada. Porém, com a busca triangulada de informações sobre a existência destes equipamentos, em diferentes fontes de dados, pode ter minimizado erros de endereço. Os *buffers*, ainda, por terem sido Euclidianos, não levaram em conta as barreiras naturais e estruturais do ambiente construído em Florianópolis. Isto indica a necessidade de se avançar nas análises espaciais, com o objetivo de aprofundar o estudo da relação entre a disponibilidade ambiental de equipamentos do ambiente

alimentar no entorno das residências das crianças de 7 a 10 anos e a ocorrência de sobrepeso/obesidade.

Os pontos fortes do estudo são a seleção da amostra, realizada de forma probabilística e representativa dos escolares matriculados nas cinco regiões de Florianópolis e em ambas as modalidades administrativas (instituições públicas e particulares), entre agosto de 2012 e julho de 2013. Estes cuidados na seleção amostral permitem a extrapolação dos resultados deste estudo para a população de 7 a 14 anos matriculada no município no período avaliado, e, ainda, minimiza erros de seleção nos estratos de renda, visto que a modalidade administrativa da escola pode ser considerada uma variável *proxi* da renda familiar. O uso do comando *svy*, ainda, é outro forte do estudo, pois neste procedimento, o peso amostral de cada escolar, atribuído quando da seleção, foi levado em conta nas análises. Outro ponto forte do estudo é a apresentação de dados por meio de geovisualização, estratégia que visa adotar a abordagem da epidemiologia espacial, útil para observar padrões de dispersão de agravos à saúde. Ainda, vale destacar a originalidade científica do estudo, que buscou preencher as lacunas da escassez de estudos que avaliam o ambiente obesogênico em crianças e adolescentes residentes em país de renda média. O estudo também preenche a lacuna da avaliação do ambiente construído de forma global, ou seja, três domínios do ambiente construído e o ambiente socioeconômico em uma única variável (Índices I, II e III, no Artigo 3), estratégia que ainda não foi identificada em outros estudos que avaliaram a ocorrência de sobrepeso/obesidade.

Este estudo também se mostra relevante do ponto de vista prático, visto que pode suscitar, entre os nutricionistas, a necessidade de se incorporar em seus instrumentos de anamnese (avaliação dos indivíduos), características do ambiente construído. Levar em consideração a disponibilidade e a possibilidade de acessar tais equipamentos pode tornar as indicações dietoterápicas mais efetivas. Do ponto de vista da saúde coletiva, ainda, este projeto suscita a necessidade de se planejarem melhores ambientes de atividade física em locais de mais baixa renda, visando o aumento dos níveis de atividade física e conseqüente redução da prevalência de sobrepeso/obesidade em escolares. A implantação de espaços como parques/*playgrounds* e campos de futebol nestas áreas deve ser avaliada pelos setores de planejamento urbano, a fim de fomentar bairros mais saudáveis no município de Florianópolis. Os achados também indicam a necessidade de se colocar em prática iniciativas públicas como o programa

Academia da Saúde (Ministério da Saúde) e Programa Saúde na Escola (ação conjunta dos Ministérios da Saúde e Educação), visto que preveem a oferta de atividade física regular e ações de promoção à saúde que integram a rede pública de educação e o Sistema Único de Saúde (SUS).

Por fim, destaca-se a necessidade de se avaliarem, em investigações futuras, os tipos de produtos alimentícios vendidos em estabelecimentos do ambiente alimentar, visto que a disponibilidade espacial, a 400 metros de casa, de um ou mais equipamentos saudáveis e mistos deste domínio foi positiva e significativamente associada à maior chance de ocorrência de sobrepeso/obesidade, nos escolares de 7 a 10 anos. Caso se verifique a existência de uma variedade ampla de produtos alimentícios de baixa qualidade nutricional, ficará compreendida a necessidade de se reforçarem ações de educação alimentar e nutricional com escolares de 7 a 10 anos, visando à redução da aquisição de alimentos altamente processados, que são ricos em açúcares, sódio e gorduras saturadas, cujo consumo excessivo tem sido associado à obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis. Neste contexto, é possível também que se perceba a necessidade de propor outras modalidades de intervenção, incluindo a taxaço dos alimentos considerados menos saudáveis, deixando-os mais caros quando comparados a alimentos *in natura* e minimamente processados.

## 6. REFERÊNCIAS

ANJOS, L. A.; VEIGA, G. V.; CASTRO, I. R. R. Distribuição dos valores do índice de massa corporal da população brasileira até 25 anos. **Revista Panamericana de Salud Publica**, n. 3, v. 3, p. 164-173, 1998.

ASSIS, M. A. A.; ROLLAND-CACHERA, M. F.; VASCONCELOS, F. A. G.; BELLISLE, F.; CALVO, M. C. M.; LUNA, M. E. P. et al. Overweight and thinness in 7-9 year old children from Florianópolis, Southern Brazil: a comparison with a French study using a similar protocol. **Revista de Nutrição**, v. 19, p. 299-308, 2006.

BAKER, J. L.; OLSEN, L. W.; SØRENSEN, T. I. A. Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. **New England Journal of Medicine**, v. 357, n. 23, p. 2329-2337, 2007.

BARBER, S.; DIEZ-ROUX, A.V.; CARDOSO, L.; SANTOS, S.; TOSTE, V.; JAMES, S. et al. At the intersection of place, race, and health in Brazil: residential segregation and cardio-metabolic risk factors in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brazil). **Social Science & Medicine**. v. 199, p. 67-76, 2018.

BERNARDO, C. O.; VASCONCELOS, F. A. G. Association of parents' nutritional status, and sociodemographic and dietary factors with overweight/obesity in schoolchildren 7 to 14 years old. **Cadernos de Saúde Pública** (ENSP. Impresso), v. 28, p. 291-304, 2012.

BERNARDO, C. O.; PUDLA, K. J.; LONGO, G. Z.; VASCONCELOS, F. A. G. Factors associated with nutritional status of 7-10 year-old schoolchildren: sociodemographic variables, dietary and parental nutritional status. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 3, p. 651-61, 2012.

BLACK, J. L.; DAY, M. Availability of limited service food outlets surrounding schools in British Columbia. **Canadian Public Health Association**, v. 103, n. 4, p. e-255-59, 2012.

BOING, A. F.; SUBRAMANIAN, S. V. The influence of area-level education on body mass index, waist circumference and obesity according to gender. **International Journal of Public Health** (Online), v. 3, p. online first, 2015.

BOONE, J. E.; GORDON-LARSEN, P.; STEWART, J. D.; POPKIN, B. M. Validation of a GIS facilities database: quantification and implications of error. **Annals of Epidemiology**, v. 18, p. 371-377, 2008.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. CONCLA - Comissão Nacional de Classificação (a). **Busca: hipermercado.** Disponível em: <http://cnae.ibge.gov.br/?view=subclasse&tipo=cnae&versao=9.1.0&subclasse=4711301&chave=hipermercado>. Acesso em: 07 de dezembro de 2015.

(b).  
**Busca: minimercado.** Disponível em: <http://cnae.ibge.gov.br/?view=subclasse&tipo=cnae&versao=9.1.0&subclasse=4712100&chave=minimercado>. Acesso em: 07 de dezembro de 2015.

(c).  
**Censo Demográfico 2010: Resultados Gerais da Amostra por áreas de ponderação - municípios com áreas redefinidas.** Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados\\_gerais\\_amostra\\_areas\\_ponderacao/default\\_redefinidos.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_gerais_amostra_areas_ponderacao/default_redefinidos.shtm). Acesso em: 07 de dezembro de 2015.

(d).  
**Censo Demográfico 2010: Resultados Gerais da Amostra por áreas de ponderação.** Disponível em: [http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados\\_gerais\\_amostra\\_areas\\_ponderacao/default.shtm](http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_gerais_amostra_areas_ponderacao/default.shtm). Acesso em: 07 de dezembro de 2015.

BRASIL/Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE. **Brasil Carinhoso** – matrículas dos alunos do programa Bolsa Família. Disponível em:

file:///C:/Users/Ufsc/Downloads/brasil\_carinhoso\_geral%20(1).pdf.  
Acesso em: 12 de dezembro de 2015.

BRASIL/Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS. **Passos para a certificação CEBAS Assistência Social**: Cartilha Prática com perguntas e respostas destinadas às entidades de Assistência Social. Disponível em: [http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/assistencia\\_social/cartilha/cartilha\\_cebas\\_passo\\_certificacao.pdf](http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/assistencia_social/cartilha/cartilha_cebas_passo_certificacao.pdf). Acesso em: 30 de novembro de 2015.

BRASIL/Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional - CAISAN. **Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade**: recomendações para estados e municípios - Brasília, DF: CAISAN, 2014. 39 p.

BRASIL/Conselho Nacional de Assistência Social - CNAS. **Resolução nº 14, de 15 de maio de 2014**. Define os parâmetros nacionais para a inscrição das entidades ou organizações de Assistência Social, bem como dos serviços, programas, projetos e benefícios socioassistenciais nos Conselhos de Assistência Social. Publicada no Diário Oficial da União de 16 de maio de 2014. Disponível em: <https://conferencianacional.files.wordpress.com/2014/02/resolucao-cn-as-n-14.pdf>.

BRASIL/Ministério da Saúde – MS. Portaria nº 2.681, de 7 de novembro de 2013. **Redefine o Programa Academia da Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS)**. Publicada no Diário Oficial da União de 8 de novembro de 2013.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Atenção Básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. 110 p.: il. – (Série E. Legislação em Saúde). Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/pnab.pdf>.

BRASIL/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Resolução Normativa nº 36/2012. **Tabela de Valores de auxílio-deslocamento para Bolsas no Exterior**. Publicada no Diário Oficial da União de 21 de novembro de 2012.

BRASIL/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (a). **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 - 2009**: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos do Brasil. In: IBGE, editor. Rio de Janeiro, 2010, 130 p.

(b).  
Censo **demográfico 2010**: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro, Editor Produtor: IBGE, 2010, 215 p.

BRASIL/Ministério da Saúde - MS. Secretaria-Executiva. Secretaria de Atenção Básica. **Glossário temático**: alimentação e nutrição / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Secretaria de Atenção Básica. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007. 60 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL/Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 3.500, de 9 de junho de 2000**. Dispõe sobre a Comissão Nacional de Classificação - CONCLA, e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União em 12 de junho de 2000.

Lei nº 8742, de 7 de dezembro de 1993. **Lei Orgânica da Assistência Social**. Dispõe sobre a organização da Assistência Social e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União de 8 de dezembro de 1998. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8742.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8742.htm).

BROWNSON, R. C.; HOEHNER, C. M.; BRENNAN, L. K.; COOK, R. A.; ELLIOTT, M. B.; MCMULLEN, K. M. Reliability of two instruments for auditing the environment for physical activity. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 1, p. 191–208, 2004.

CABRAL, P. **Análise Espacial em Sistemas de Informação Geográfica**. Apostila para o curso de Ciência e Sistemas de Informação geográfica da Universidade Nova de Lisboa. Módulo 2. 2015. 44 p.

CAIAFFA, W. T.; FERREIRA, F. R.; FERREIRA, A. D.; OLIVEIRA, C. D. L.; CAMARGOS, V. P.; PROIETTI, F. A. Saúde urbana: "a cidade é uma estranha senhora, que hoje sorri e amanhã te devora". **Ciência e saúde coletiva** [online], v.13, n.6, p. 1785-1796, 2008.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M.; FUCKS, S. D.; CARVALHO, M. S. **Análise espacial e geoprocessamento**. Cap. 1. 26 p. In: Druck, S.; Carvalho, M.S.; Câmara, G.; Monteiro, A. V. M. (eds) "Análise Espacial de Dados Geográficos". Brasília, EMBRAPA, 2004.

CARROLL-SCOTT, A.; GILSTAD-HAYDENA, K.; ROSENTHALA, L.; PETERSA, S. M.; MCCASLINB, C.; JOYCEA, R.; ICKOVICSA, J. R. Disentangling neighborhood contextual associations with child body mass index, diet, and physical activity: The role of built, socioeconomic, and social environments. **Social Science & Medicine**, v. 95, p. 106–114, 2013.

CARVALHO, M. S. Aplicação de métodos de análise espacial de dados na caracterização de áreas de risco à saúde. **Tese** (doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciências em Engenharia Biomédica, 1997, 149 p.

CASTIEL, L. D.; DIAZ, C. A. D. **A saúde persecutória**: os limites da responsabilidade. [online] Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. ISBN: 978-85-7541-233-6. 598 Kb. ePub. 2007.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION/ Division of Nutrition, Physical Activity, and Obesity. **Defining Childhood Obesity**: BMI for children and teens. Disponível em: <http://www.cdc.gov/obesity/childhood/defining.html>. Acesso em 08 de abril de 2016.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION/National Center for Health Statistics. CDC Growth Charts: United States. **Advance Data**, n. 314, December 4, 2000. 28 p.

CÉLIO, F. A.; XAVIER, C. C.; ANDRADE, A. C. S.; CAMARGOS, V. P.; CAIAFFA, W. T.; FRICHE, A. A. L. et al. Características individuais associadas à autopercepção da extensão territorial da

vizinhança. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 9, p. 1935-1946, set. 2014.

CHOR, D.; CARDOSO, L.O.; NOBRE, A.A.; GRIEP, R.H.; FONSECA, M.J.M.; GIATTI, L. et al. Association between perceived neighbourhood characteristics, physical activity and diet quality: results of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **BMC Public Health**, v. 16, n. 751, 2016. DOI 10.1186/s12889-016-3447-5.

COLABIANCHI, N.; DOWDA, M.; PFEIFFER, K. A.; PORTER, D. E.; ALMEIDA, M. J. C. A.; PATE, R. R. Towards an understanding of salient neighborhood boundaries: adolescent reports of an easy walking distance and convenient driving distance. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 4, p. 66-69, 2007.

COLABIANCHI, N.; COULTON, C. J.; HIBBERT, J. D.; MCCLURE, S. M.; IEVERS-LANDIS, C. E.; DAVIS, E. M. Adolescent self-defined neighborhoods and activity spaces: Spatial overlap and relations to physical activity and obesity. **Health & Place**, v. 27, p. 22–29, 2014.

COLE, T. J.; BELLIZI, M .C.; FLEGAL, K. M.; DIETZ, W. H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **British Medical Journal**, v. 320, p. 1240-1243, 2000.

CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. A. Valores críticos do índice de massa corporal para classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros. **Jornal de Pediatria** (Rio de Janeiro), v. 82, n. 4, p. 266-272, 2006.

CORRÊA, E. N.; SCHMITZ, B. A. S.; VASCONCELOS, F. A. G. Aspects of the built environment associated with obesity in children and adolescents: A narrative review. **Revista de Nutrição**, v. 28, n. 3, p. 327-340, 2015.

CORRÊA, E. N. Associação entre aspectos do ambiente construído e sobrepeso/obesidade: estudo transversal com escolares de 7 a 14 anos do município de Florianópolis/SC. **Tese** (Doutorado). Universidade Federal

de Santa Catarina (Programa de Pós-Graduação em Nutrição, 214 p, 2016.

CORRÊA, E. N.; ROSSI, C.E.; DAS NEVES, J.; SILVA, D. A.; VASCONCELOS, F.A.G. Utilization and environmental availability of food outlets and overweight/obesity among schoolchildren in a city in the south of Brazil. **Journal of Public Health (Oxf)**. p. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1093/pubmed/fox017>. Published: 02 March 2017.

COSTA, A. C. **Geoestatística**: Introdução à interpolação espacial. Apostila para o curso de Ciência e Sistemas de Informação geográfica da Universidade Nova de Lisboa. Módulo 5. 2015. 20 p.

COTTA, R. M. M.; MACHADO, J. C. Programa Bolsa Família e segurança alimentar e nutricional no Brasil: revisão crítica da literatura. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 33, n. 1, p.54–60, 2013.

CREMM, E. C.; LEITE, F. H. M.; ABREU, D. S. C.; OLIVEIRA, M. A.; SCAGLIUSI, F. B.; MARTINS, P. A. Factors associated with overweight in children living in the neighbourhoods of an urban area of Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 15, n. 6, p. 1056–1064, 2011.

DE ONIS, M.; ADELHEID, M.; ONYANGO, W.; BORGHI, E.; SIYAM, A.; NISHIDA, C.; SIEKMANN, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v.85, p. 660–667, 2007.

DUNCAN, D. T.; SHARIFI, M.; MELLY, S. J.; MARSHALL, R.; SEQUIST, T. D.; RIFAS-SHIMAN, S. L.; TAVERAS, E. M. Characteristics of walkable built environments and BMI z-scores in children: evidence from a large electronic health record database. **Environmental Health Perspectives**, v. 122, p. 1359–1365, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307704>.

DUNCAN, D. T; CASTRO, M. C.; GORTMAKER, S. L.; ALDSTADT, J.; MELLY, S. J.; BENNETT, G. G. Racial differences in the built environment—body mass index relationship? A geospatial analysis of adolescents in urban neighborhoods. **International Journal of Health Geographics**, v. 11, p. 11, 2012. Disponível em: <http://www.ij-healthgeographics.com/content/11/1/11>.

DUNCAN, D. T.; JOHNSON, R. M.; MOLNAR, B. E.; AZRAEL, D. Association between neighborhood safety and overweight status among urban adolescents. **BMC Public Health**, v. 9, p. 289, 2009. Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/9/289>.

DURAN, A. C.; DIEZ-ROUX, A. V.; LATORRE, M. R. D. O.; JAIME, P. C. Neighborhood socioeconomic characteristics and differences in the availability of healthy food stores and restaurants in Sao Paulo, Brazil. **Health & Place**, v. 23, p. 39–47, 2013.

DUREN, D. L.; SHERWOOD, R. J.; CZERWINSKI, S. A.; LEE, M.; CHOY, A. C.; SIERVOGEL, R. M.; CHUMLEA, C. Body composition methods: comparisons and interpretation. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 2, n. 6, p. 1139-1146, 2008.

ESRI. **Análises de sobreposição de dados vetoriais**. Capítulo 4. *In*: ArcGis® 9: Using ArcGis spatial analyst. 2015.

FENG, J.; GLASS, T. A.; CURRIERO, F. C.; STEWART, W. F.; SCHWARTZ, B. S. The built environment and obesity: A systematic review of the epidemiologic evidence. **Health & Place**, v. 16, p. 175–190, 2010.

FERMINO, R. C.; REIS, R. S.; HALLAL, P. C.; KACZYNSKI, A. T. Who are the users of urban parks? A study with adults from Curitiba, Brazil. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 15, p. 58-67, 2015.

FIECHTNER, L.; SHARIFI, M.; SEQUIST, T.; BLOCK, J.; DUNCAN, D. T.; MELLY, S. J.; et al. Food Environments and childhood weight status: effects of neighborhood median income. **Childhood Obesity**, v. 11, n. 3, p. 260-268, 2015.

FLORES, L. S.; GAYA, A. R.; PETERSEN, R. D. S.; GAYA, Adroaldo. Trends of underweight, overweight, and obesity in Brazilian children and adolescents. **Jornal de Pediatria (Rio J)**, v. 89, n. 5, p. 456–61, 2013.

FLORIANÓPOLIS. **Saúde unidades.** Disponível em: a <http://geo.pmf.sc.gov.br/>. Acesso em 12 de dezembro de 2015 (a).

FLORIANÓPOLIS/Secretaria Municipal de Assistência Social. **Sector de Benefícios Socioassistenciais.** Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/semas/index.php?pagina=servaccessados>. Acesso em 12 de dezembro de 2015 (b).

FLORIANÓPOLIS. GABINETE DO PREFEITO. Lei Complementar nº 482/2014. **Institui o Plano Diretor de Urbanismo do município de Florianópolis que dispõe sobre a Política de Desenvolvimento Urbano, o Plano de Uso e Ocupação, os Instrumentos Urbanísticos e o Sistema de Gestão.** Publicada em 17 de janeiro de 2014. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/04\\_02\\_2014\\_12.01.39.ae8afdb369c91e13ca6efcc14b25e055.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/04_02_2014_12.01.39.ae8afdb369c91e13ca6efcc14b25e055.pdf). Acesso em 21 de julho de 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION/IFAD/World Food Program. **The State of Food Insecurity in the World 2014.** Strengthening the enabling environment for food security and nutrition. Rome, FAO. 2014.

GAUTHIER, K. I.; KRAJICEK, M. J. Obesogenic environment: a concept analyses and pediatric perspective. **Journal for Specialists in Pediatric Nursing**, v. 18, p. 202-210, 2013.

GEBAUER, H.; LASKA, M. N. Convenience stores surrounding urban schools: an assessment of healthy food availability, advertising, and product placement. **Journal of Urban Health**, v. 88, n. 4, p. 616-22, Aug 2011, 1099-3460. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21491151>>.

GIUGLIANO, R.; MELO, A. L. P. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: utilização do índice de massa corporal segundo padrão internacional. **Jornal de Pediatria** (Rio de Janeiro), v. 80, n. 2, p. 129-134, 2004.

GLANZ, K.; SALLIS, J. F.; SAELENS, B. E.; FRANK, L. D. Healthy Nutrition Environments: Concepts and Measures. **American Journal of Health Promotion**, v. 19, n. 5, p. 330–333, 2005.

GLANZ, K.; SALLIS, J. F.; SAELENS, B. E. Technologies to Measure and Modify Physical Activity and Eating Environments. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 48, n. 5, p. 615-619, 2015.

GOSE, M.; PLACHTA-DANIELZIK, S.; WILLIÉ, B.; JOHANNSEN, M.; LANDSBERG B.; MÜLLER, M. J. Longitudinal influences of neighbourhood built and social environment on children's weight status. **International Journal of Environmental Research in Public Health**, v. 10, p. 5083-5096, 2013.

GRAFOVA, I. B. Overweight children: Assessing the contribution of the built environment. **Preventive Medicine**, v. 47, p. 304–308, 2008.

HABICHT, J. P. Estandarizacion de metodos epidemiologicos cuantitativos sobre el terreno. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, Washington, v. 76, n. 5, p.375-384, 1974.

HAWKES, C.; SMITH, T. G.; JEWELL, J.; WARDLE, J.; HAMMOND, R. A.; FRIEL, S. et al. Smart food policies for obesity prevention. **The Lancet**. Series Obesity 2. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61745-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61745-1) 1. Published online February 18, 2015.

HE, M. et al. The influence of local food environments on adolescents' food purchasing behaviors. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 9, n. 4, p. 1458-1471, Apr 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22690205>>.

HILL, J. O.; WYATT, H. R.; REED, G. W.; PETERS, J. C. Obesity and the environment: where do we go from here? **Science**, v. 299, n. 5608, p. 853-855, 2003.

HINO, A. A. F.; RECH, C. R.; GONÇALVES, P. B.; HALLAL, P. C.; REIS, R. S. Projeto ESPAÇOS de Curitiba, Brasil: aplicabilidade de métodos mistos de pesquisa e informações georreferenciadas em estudos

sobre atividade física e ambiente construído. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 32, n. 3, p. 226–233, 2012.

HOFMANN-WELLENHOF, B.; LICHTENNEGER, H.; WASLE, E. **Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and more**. Editora Springer: Áustria, 2008.

HUGHEY, M.; KACZYNSKI, A.T.; CHILD, S.; MOORE, J.B.; PORTER, D.; HIBBERT, J. Green and lean: Is neighborhood park and playground availability associated with youth obesity? Variations by gender, socioeconomic status, and race/ethnicity. *Preventive Medicine*, v. 95, sup. p.101–108, 2017.

JAGO, R. et al. Distance to food stores & adolescent male fruit and vegetable consumption: mediation effects. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 4, 2007.

JAIME, P. C.; DURAN, A. C.; SARTI, F. M.; LOCK, K. Investigating environmental determinants of diet, physical activity, and overweight among adults in Sao Paulo, Brazil. **Journal of Urban Health**, v. 88, n. 3, p. 567-581, 2011.

JILCOTT, S. B. et al. The association between the food environment and weight status among eastern North Carolina youth. **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 9, p. 1610-7, Sep 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21486525>>.

JONES, A. Residential instability and obesity over time: the role of the social and built environment. **Health and Place**, v. 32, p. 74-82, 2015.

KIBBERT, C. J. **Reshaping the built environment: ecology, ethics, and economics**. Island Press, 1999. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=9xGTDgPZI50C&oi=fnd&pg=PR13&dq=built+environment+&ots=nQ2MYBWirG&sig=FjQ5eLe4JCndgCFAd2oWQpqpMPRg#v=onepage&q=built%20environment&f=false>.

KOPCAKOVA, J.; VESELSKA, Z.D.; GECKOVA, A.M.; KLEIN, D.; VAN DIJK, J.P.; REIJNEVELD, S.A. Are school factors and urbanization supportive for being physically active and engaging in less

screen-based activities? **International Journal of Public Health**, v. 63, p. 359–366, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00038-017-1069-z.V>.

KURLAND, K.; GORR, W.L. **GIS tutorial for health: for ArcGis 10.2**. 5 ed. Esri Press: Redlands. Califórnia – EUA. 2014. 449 p.

KRIEGER, N. Theories for social epidemiology in the twenty first century: an ecosocial perspective. **International Journal of Epidemiology**, v. 30, p. 668-677, 2001.

LAKE, A. A.; BURGOINE, T.; STAMP, E.; GRIEVE, R. The foodscape: classification and field validation of secondary data sources across urban/rural and socio-economic classifications in England. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 9. p. 37, 2012. Disponível em: <http://www.ijbnpa.org/content/9/1/37>.

LEAL, D.B.; DE ASSIS, M. A. A.; GONZÁLEZ-CHICA, D. A.; DA COSTA, F. F. Trends in adiposity in Brazilian 7-10-year-old schoolchildren: evidence for increasing overweight but not obesity between 2002 and 2007. **Annals of Human Biology**, v. 41, p. 255-262, 2014 (a).

LEAL, D. B.; DE ASSIS, M. A. A.; CONDE, W. L.; BELLISLE, F. Performance of references based on body mass index for detecting excess body fatness in schoolchildren aged 7 to 10 years. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, DOI: 10.1590/1809-4503201400020017ENG, p. 517-530, jun. 2014 (b).

LEITE, F. H. M.; OLIVEIRA, M. A.; CREMM, E. C.; DE ABREU, D. S. C.; MARON, L. R.; MARTINS, P. A. Oferta de alimentos processados no entorno de escolas públicas em área urbana. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 88, n. 4, p. 328-34, 2012.

LIMA, A. V.; RECH, C. R.; REIS, R. S. Equivalência semântica, de itens e conceitual da versão brasileira do Neighborhood Environment Walkability Scale for Youth (NEWS-Y). **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 12, p. 2547-2553, dez. 2013.

LOBSTEIN, T.; JACKSON-LEACH, R.; MOODIE, M. L.; HALL, K. D.; GORTMAKER, S. L.; SWINBURN, B.; JAMES, W. P. T.; WANG, Y.; MCPHERSON, K. Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. **Lancet**. Published Online February 18, 2015. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61746-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61746-3).

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Abridged Edition. 1989. 90 p.

LAWMAN, H. G.; WILSON, D. K. Associations of social and environmental supports with sedentary behavior, light and moderate-to-vigorous physical activity in obese underserved adolescents. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 11, p. 92, 2014. Disponível em: <http://www.ijbnpa.org/content/11/1/92>.

MACHADO, M. L. Comparação entre a composição nutricional e a informação nutricional complementar de alimentos industrializados direcionados e não direcionados a crianças. **Dissertação** (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, 2014, 149 p.

MALTA, M.; CARDOSO, L. O.; BASTOS, F. I.; MAGNANINI, M. M. F.; DA SILVA, C. M. F. P. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 3, p. 559-565, 2010.

MAYNE, S. L.; AUCHINCLOSS, A. H.; MICHAEL, Y. L. Impact of policy and built environment changes on obesity-related outcomes: a systematic review of naturally occurring experiments. **Obesity Reviews**, doi: 10.1111/obr.12269, 2015.

MCLAREN, L.; HAWE, P. Ecological perspectives in health research. **Journal of Epidemiologic Community Health**, v. 59, p. 6–14, 2005.

MEDRONHO, R. A.; WERNECK, G. L. **Análise de dados espaciais em saúde**. Cap. 27, p. 493-511. In: Epidemiologia. MEDRONHO et al., (orgs.). 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

MELLO, M. P. **Prefácio**. In: NAJAR, A. L.; MARQUES, E. C., orgs. Saúde e espaço: estudos metodológicos e técnicas de análise [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1998. 276 p. História e Saúde collection. ISBN: 85-85676-52-3. p. 13-14. Disponível em: <http://books.scielo.org>.

MONTEIRO, C. A.; LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; CASTRO, I. R. R.; CANNON, G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 1, p. 5–13, 2010.

MOTTER, A. F.; VASCONCELOS, F. A. G.; CORRÊA, E. N.; ANDRADE, D. F. Pontos de venda de alimentos e associação com sobrepeso/obesidade em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 3, p. 620-632, mar, 2015.

MUJAHID, M. S.; DIEZ-ROUX, A. V.; MORENOFF, J. D.; RAGHUNATHAN, T. Assessing the measurement properties of neighborhood scales: from psychometrics to ecometrics. *American Journal of Epidemiology*, v. 165, p. 858-867, 2007.

MUST, A.; DALLAL, G. E.; DIETZ, W. H. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 53, n. 4, p. 839-46, 1991.

NAJAR, A. L.; MARQUES, E. C. **Apresentação**. In: NAJAR, A.L.; MARQUES, E. C., orgs. Saúde e espaço: estudos metodológicos e técnicas de análise [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1998. 276 p. História e Saúde collection. ISBN: 85-85676-52-3. p. 15-20. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

NEVES, J.; VASCONCELOS, F. A. G.; CORSO, A. C. T.; SCHMITZ, B. A. S.; ANDRADE, D. F.; CORRÊA, E. N. et al. **Características ambientais e obesidade de estudantes entre 7 e 14 anos do município de Florianópolis/SC**. Edital Universal MCTI/CNPQ nº 14/2013. Florianópolis, maio de 2013. Projeto de Pesquisa (mimeo). 2013.

PANTER, J.; JONES, A.; HILLSDON, M. Equity of access to physical activity facilities in an English city. **Preventive Medicine**, v. 46, n. 4, p. 303–307, 2008.

PAPAS, M. A.; ALBERG, A. J.; EWING, R.; HELZLSOUER, K. J.; GARY, T. L.; KLASSEN, A. C. The Built Environment and Obesity. **Epidemiologic Reviews**, v. 29, p. 129–143. 2007.

PASTORAL DA CRIANÇA. **Guia do líder da Pastoral da Criança**: para países de língua portuguesa. / Pastoral da Criança: 15. ed. Curitiba, 2015. 312 p.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

PROGRAMA NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DAS NAÇÕES UNIDAS/PNUD. **Human Development Report 2015**: Work for Human Development. New York, NY, USA. 288 p. Disponível em: [file:///C:/Users/Ufsc/Documents/Camila\\_Rossi/Back\\_up\\_PC\\_UFSC\\_12-fev\\_2016/DOCTORADO\\_UFSC/Tese/Artigos/Cap\\_1\\_introducao/HumanDevelopmentReport\\_EN%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Ufsc/Documents/Camila_Rossi/Back_up_PC_UFSC_12-fev_2016/DOCTORADO_UFSC/Tese/Artigos/Cap_1_introducao/HumanDevelopmentReport_EN%20(1).pdf). Acesso em 07 de abril de 2016.

RICHARDSON, A. S.; MEYER, K. A.; HOWARD, A.; BOONE-HEINONEN, J.; POPKIN, B. M.; EVENSON, K. R.; KIEFE, C. I.; LEWIS, C. E.; GORDON-LARSEN, P. Neighborhood socioeconomic status and food environment: A 20-year longitudinal latent class analysis among CARDIA participants. **Health & Place**, v. 30, p. 145–153, 2014.

ROLLAND-CACHERA, M. F.; CASTETBON, K.; ARNAULT, N.; BELLISLE, F.; ROMANO, M. C.; LEHINGUE, Y.; FRELUT, M. L.; HERCBERG, S. Body mass index in 7–9-y-old French children: frequency of obesity, overweight and thinness. **International Journal of Obesity**, n. 26, p. 1610–1616, 2002.

ROSSI, C. E.; MACHADO, A. D.; PIANO, C. M.; BEAL, G. K.; CAVALLER, S. C.; ZOLET, T. et al. Perfil antropométrico e socioeconômico de escolares da rede pública de ensino de município paranaense. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v.6, n. 02, p. 1463-1476, 2015.

ROSSI, C.E.; VASCONCELOS, F.A.G. Relationship between birth weight and overweight/obesity among students in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil: a retrospective cohort study. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 132, n. 5, p. 273-281, 2014.

SAELENS, B.; SALLIS, J.; BLACK, J.; CHEN, D. Measuring perceived neighborhood environment factors related to walking/cycling. **Annals of Behavior Medicine**, v. 24, S 139. 2002.

SAELENS, B. E.; SALLIS, J. F.; BLACK, J. B.; CHEN, D. Neighborhood-based differences in physical activity: an environment scale evaluation. **American Journal of Public Health**, v. 93, n. 9, p. 1552–1558, 2003.

SANTA CATARINA/SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS. **SigSC**. 2010. Disponível em: <http://sigsc.sds.sc.gov.br/home.jsp>. Acesso em: 12/12/2015.

SANTOS, C. R. B.; MAGALHÃES, R. Pobreza e Política Social: a implementação de programas complementares do Programa Bolsa Família. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 5, p. 1215-1224, 2012.

SANTOS, S.M.; GRIEP, R.H.; CARDOSO, L.O.; ALVES, M.G.M.; FONSECA, M.J.M.; GIATTI, L.; CHOR, D. Adaptação transcultural e confiabilidade de medidas de características autorreferidas de vizinhança no ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n.2, p. 122-130, 2013. DOI: 10.1590/S0034-8910.2013047003871.

SCHAEFER-MCDANIEL, N.; CAUGHY, M. O.; O'CAMPO, P.; GEAREY, W. Examining methodological details of neighbourhood observations and the relationship to health: a literature review. **Social Science & Medicine**, v. 70, p. 277-292, 2010.

SICHERI, R.; ALLAN, V. L. C. Avaliação do estado nutricional de adolescentes brasileiros através do índice de massa corporal. **Jornal de Pediatria**, v. 2, n. 2, p. 80-84, 1996.

SILVA, I. J. O.; ALEXANDRE, M. G.; RAVAGNANI, F. C. P.; SILVA, J. V. P.; COELHO-RAVAGNANI, C. F. Atividade física: espaços e condições ambientais para sua prática em uma capital brasileira. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Movimento**, v. 22, n. 3, p. 53-62, 2014.

SILVA, D. A. S. Overweight and obesity in five- to ten-year-old children benefited from Bolsa Família Program in the state of Sergipe, Brazil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 29, n. 4, p. 529-535, 2011.

SILVA, V.C.B.; MACHADO, P.S. **Iniciando no ArcGis**. Apostila de monitoria da disciplina de Sistema de Informações Geográficas. Curso de Geografia e Análise Ambiental. Centro Universitário de Belo Horizonte – MG. 2010.

SMITH, T.; NOBLE, M.; NOBLE, S.; WRIGHT, G.; MCLENNAN, D.; PLUNKETT, E. **The English Indices of Deprivation 2015**. Department for Communities and Local Government. Relatório Técnico. 2015. 126 p.

SWINBURN, B.; EGGER, G. An “ecological” approach to the obesity pandemic. **British Medical Journal**, v. 315, n. 23, p. 477-483, 1997.

SWINBURN, B.; EGGER, G.; RAZZA, F. Dissecting Obesogenic Environments: The Development and Application of a Framework for Identifying and Prioritizing Environmental Interventions for Obesity. **Preventive Medicine**, v. 29, p. 563–570, 1999.

TAYLOR, W. C.; UPCHURCH, S. L.; BROSNAN, C. A.; SELWYN, B. J.; NGUYEN, T. Q.; VILLAGOMEZ, E. T.; MEININGER, J. C. Features of the built environment related to physical activity friendliness and children's obesity and other risk factors. **Public Health Nursing**, v. 31, n. 6, p. 545-555, 2014.

THORNTON, L. E.; PEARCE, J. R.; KAVANAGH, A. M. Using Geographic Information Systems (GIS) to assess the role of the built environment in influencing obesity: a glossary. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, p. 71, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE. **Manual de coleta de dados secundários para geoprocessamento de equipamentos e serviços de alimentação, atividade física, assistência social e saúde no município de Florianópolis – SC.** Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde; Coordenadora do projeto Janaina das Neves – Florianópolis, SC: UFSC, 2016. 23 p.

VANDEVIJVERE, S.; SWINBURN, B. For the International Network for Food and Obesity/noncommunicable diseases (NCDs) Research, Monitoring and Action Support (INFORMAS). Towards global benchmarking of food environments and policies to reduce obesity and diet-related non-communicable diseases: design and methods for nationwide surveys. **British Medical Journal Open**, v.4, e005339, 2014.

VASCONCELOS, F. A. G.; ASSIS, M. A. A.; GROSSEMAN, S. et al. **Estado nutricional de escolares de sete a quatorze anos do município de Florianópolis: evolução da composição corporal, tendência e prevalência de sobrepeso, obesidade e baixo peso, Florianópolis (Santa Catarina): Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição. Projeto de Pesquisa (mimeo).** 2005.

VASCONCELOS, F. A. G. et al. **Análise de tendência da prevalência de obesidade e fatores associados em escolares de 7 a 14 anos do município de Florianópolis, SC.** EDITAL UNIVERSAL MCT/CNPq N.º 014/2011. Florianópolis, agosto de 2011. Projeto de Pesquisa (mimeo). 2011.

VASCONCELOS, F. A. G. et al. **Análise de tendência da prevalência de obesidade e fatores associados em escolares de 7 a 14 anos do município de Florianópolis, SC.** Relatório final do projeto de pesquisa. 2013. (material impresso).

VEDOVATO, G. M.; TRUDE, A. C. B.; KHARMATS, A. Y.; MARTINS, P. A. Degree of food processing of household acquisition patterns in a Brazilian urban area is related to food buying preferences and perceived food environment. **Appetite**, v. 87, p. 296–302, 2015.

VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G.; MENDES, L. L.; PADEZ, C. M. P. Built environment and social environment: associations with overweight and obesity in a sample of Brazilian adults. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 10, p. 1988-1996, out. 2013.

VELOSO, A. R.; HILDEBRAND, D. F. N.; DARÉ, P. R. C.; CAMPOMAR, M. C. A criança no varejo de baixa renda. **RAE – eletrônica**, v. 7, n. 2, art. 19, jul./dez. 2008.

VIEIRA, D. R. **A determinação social da saúde**: um estudo sobre as famílias inseridas no Programa Hora de Comer do município de Florianópolis/SC. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso — Serviço Social, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, 2006. 96 p.

WALL, M. M.; LARSON, N. I.; FORSYTH, A.; VAN RIPER, D. C.; GRAHAM, D. J.; STORY, M. T.; NEUMARK-SZTAINER, D. Patterns of Obesogenic Neighborhood Features and Adolescent Weight: A Comparison of Statistical Approaches. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 42, n.5; e65– e75, 2012.

WALL, M.; LIU, X. Spatial latent class analysis model for spatially distributed multivariate binary data. **Computational Statistics Data Annals**, v. 53, p. 3057– 3069, 2009.

WASSERMAN, J. A.; SUMINSKI, R.; XI, J.; MAYFIELD, C.; GLAROS, A.; MAGIE, R. A multi-level analysis showing associations between school neighborhood and child body mass index. **International Journal of Obesity** (Lond), v. 38, n. 7, p. 912-918, 2014.

WESTPHAL, M. F. O movimento Cidades/Municípios saudáveis: um compromisso com a qualidade de vida. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 5, n. 1, p. 39-51, 2000.

WILLIAMS, J.; SCARBOROUGH, P.; MATTHEWS, A.; COWBURN, G.; FOSTER, C.; ROBERTS, N.; RAYNER, M. A systematic review of the influence of the retail food environment around schools on obesity-related outcomes. **Obesity Reviews**, v. 15, n. 5, p. 359-374, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION/WHO. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health: what are the causes?** Disponível em: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood\\_why/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_why/en/). Acesso em 08 de abril de 2016.

\_\_\_\_\_. **Population-based approaches to childhood obesity prevention.** Geneva: World Health Organization, 2012. 54 p.

\_\_\_\_\_. **Global status report on noncommunicable diseases 2011.** Geneva: World Health Organization, 2011. Disponível em: [http://www.who.int/nmh/publications/ncd\\_report2010/en/](http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/en/).

\_\_\_\_\_. **Report of a WHO expert committee. Milestones in Health Promotion: Statements from Global Conferences.** Geneva: World Health Organization, 2009. 42 p.

\_\_\_\_\_. **Obesity: preventing and managing the global epidemic.** Report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: World Health Organization, 2000. 16 p.

\_\_\_\_\_. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry.** WHO Technical Report Series, 854. Geneva: World Health Organization, 1995. 452 p.

XU, S.; XUE, Y. Pediatric obesity: Causes, symptoms, prevention and treatment (Review). **Experimental and Therapeutic Medicine**, v. 11, p. 15-20, 2016.

YASBEK, M. C. O Programa Fome Zero no contexto das políticas sociais brasileiras. **São Paulo em Perspectiva**, v. 18, n. 2, p. 104-112, 2004.

YANG, Y.; JIANG, Y.; XU, Y.; MZAYEK, F.; LEVY, M. A cross-sectional study of the influence of neighborhood environment on childhood overweight and obesity: variation by age, gender, and environment characteristics. **Preventive Medicine**, v. 108, p. 23–8, 2018.

YEN, I. H.; SYME, S. L. The social environment and health: a discussion of the epidemiologic literature. **Annual Review of Public Health**, v. 20, n. 1, p. 287–308, 1999.

## ANEXOS

### ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO  
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Senhores pais ou responsáveis,

O Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em parceria com a Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina e as Secretarias da Educação e da Saúde do Município de Florianópolis realizará uma pesquisa sobre alimentação e nutrição em escolas deste município.

**Objetivo da pesquisa:** Avaliar as condições de alimentação e nutrição em escolares de 7 a 14 anos de idade, matriculados em escolas públicas e particulares do município de Florianópolis.

**Resumo dos procedimentos:** Serão investigadas informações sobre condições socioeconômicas, de consumo alimentar e estilo de vida, por meio de questionários aplicados aos pais e aos escolares. Medidas como peso, altura, circunferência da cintura e braço, dobras cutâneas e aspectos do desenvolvimento corporal serão coletados na escola.

**Possíveis riscos:** A participação na pesquisa não implica em nenhum risco.

**Importância do estudo:** Os resultados serão importantes para ações de promoção à saúde e alimentação saudável. Para isso solicitamos aos senhores:

- (1) preencher e assinar a autorização abaixo e
- (2) responder e devolver o questionário que segue em anexo.

Esclarecemos que mesmo com seu consentimento, seu filho (a) só participará da pesquisa se ele (a) concordar. **Os dados serão mantidos em anonimato**, sob a responsabilidade do coordenador da pesquisa e servirão apenas para o objetivo proposto. **Para maiores esclarecimentos entrem em contato pelo telefone (48) 37219784 ou pelo e-mail: epocafloripa.ccs@contato.ufsc.br ou fguedes@ccs.ufsc.br.**

**Outras informações também poderão ser obtidas no endereço eletrônico: [www.epocafloripa.paginas.ufsc.br](http://www.epocafloripa.paginas.ufsc.br)**

Cordialmente,

---

Professor Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos  
(Coordenador da pesquisa)

Eu \_\_\_\_\_, **AUTORIZO** que meu (minha) filho (a)  
\_\_\_\_\_ participe da pesquisa sobre  
alimentação e nutrição em escolas de Florianópolis/SC.

## ANEXO B - Instrumento de avaliação de medidas antropométricas



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

PESQUISA “ESTUDO DE PREVALÊNCIA DA OBESIDADE EM  
CRIANÇAS E ADOLESCENTES DE FLORIANÓPOLIS, SC”

QUESTIONÁRIO APLICADO PELOS ENTREVISTADORES

**I - Identificação**

Nº do questionário: <input type="text"/>	
Escola: <input type="text"/>	Código: <input type="text"/>
Nome do aluno: <input type="text"/>	
Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	Data de Nascimento: <input type="text"/>
Série: <input type="text"/> Turma: <input type="text"/> Turno: <input type="text"/>	
Data da Avaliação: <input type="text"/>	

**V – AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA**

Variável/Medida	1ª Medida	2ª Medida	3ª Medida
Peso (kg)	<input type="text"/>	-	-
Estatura (cm)	<input type="text"/>	-	-
Dobra Cutânea Subescapular (mm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dobra Cutânea Tricipital (mm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dobra Cutânea Supraílica (mm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dobra Cutânea Panturrilha (mm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Circunferência do Braço (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Circunferência da Cintura (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Circunferência do Quadril (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Avaliador: _____	Anotador: _____		

## ANEXO C - Questionário destinado aos pais e/ou responsáveis



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

NOME DA ESCOLA: \_\_\_\_\_  
NOME DO ALUNO: \_\_\_\_\_  
Série: [ ] Turma: [ ] Turno: Matutino  Vespertino

### SRS. PAIS OU RESPONSÁVEIS,

Solicitamos, por gentileza, que o preenchimento deste questionário seja realizado SOMENTE PELOS PAIS OU RESPONSÁVEIS PELA CRIANÇA/ADOLESCENTE. Pedimos que, por favor, respondam todas as perguntas.

### DADOS DA FAMÍLIA (ESCREVA OU FAÇA UM "X" NA ALTERNATIVA - RESPOSTA)

- Nome do responsável pelo preenchimento do questionário: \_\_\_\_\_
- Qual O SEU grau de parentesco com a criança/adolescente? Por favor marque apenas uma opção.  
 Mãe  Pai  Outro responsável (especificar): \_\_\_\_\_
- Qual o endereço da casa da criança/adolescente?  
Rua: \_\_\_\_\_, N°: \_\_\_\_\_  
Complemento: \_\_\_\_\_, Bairro: \_\_\_\_\_, CEP: \_\_\_\_\_  
Ponto de referência: \_\_\_\_\_
- Você possui algum número de telefone para contato?  Não  Sim  
Quais os números: ( ) \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_
- Quem é o chefe de família (PRINCIPAL responsável pelo sustento)? Por favor marque apenas uma opção  
 Mãe  Pai  Outro (quem?): \_\_\_\_\_
- Quantas pessoas moram na casa da criança/adolescente? \_\_\_\_\_ pessoas.
- No último mês, incluindo o rendimento de todos os moradores da casa, qual a renda mensal das pessoas que moram na casa da criança/adolescente? Inclua neste cálculo a soma de todos os rendimentos da família (ex. salários, bolsa família, soldo, pensão, aposentadoria, aluguel etc). \_\_\_\_\_ Reais

A seguir FAÇA UM "X" na opção mais parecida com o que existe na casa da criança/adolescente. Por favor responda cada um dos itens. Não deixe nenhum item em branco, se não tiver em casa marque a opção nenhuma.

8. Na casa da criança/adolescente tem?	Nenhuma	1	2	3	4 ou +
a. Televisão em cores? Quantas?	<input type="checkbox"/>				
b. Rádio? Quantos?	<input type="checkbox"/>				
c. Automóvel? Quantos?	<input type="checkbox"/>				
d. Geladeira? Quantas?	<input type="checkbox"/>				
e. Freezer? Quantos?	<input type="checkbox"/>				
f. Máquina de lavar? Quantas?	<input type="checkbox"/>				
g. DVD/videocassete? Quantos?	<input type="checkbox"/>				
h. Banheiro? Quantos?	<input type="checkbox"/>				
i. Empregada doméstica mensalista trabalhando cinco ou mais dias por semana	<input type="checkbox"/>				



22. Após o nascimento, com qual idade a criança/adolescente começou a receber?	Menos de 1 mês	1 mês	2 meses	3 meses	4 meses	5 meses	6 meses	7 meses	8 meses	9 meses	10 meses	11 meses	12 meses	Mais de 12 meses
j. Refrigerantes, sucos de caixinha ou em pó?	<input type="checkbox"/>													
k. Lanches como pizza, cachorro quente, hambúrguer, salgadinho de pacote ou salgadinho frito?	<input type="checkbox"/>													

As perguntas abaixo permitirão compreender melhor o ritmo de sono de sua criança e avaliar se existem problemas relativos a isto. Procure responder todas as perguntas. Ao responder considere cada pergunta em relação AOS ÚLTIMOS 6 MESES. Faça um "X" na alternativa (resposta) mais adequada.

23. Quantas horas a criança/adolescente dorme durante a noite, considere os últimos seis meses?

- Menos de 5 horas       5 horas       6 horas       7 horas       8 horas  
 9 horas       10 horas       11 horas       mais de 11 horas

24. Quanto tempo a criança/adolescente demora para adormecer?

- Menos de 15 min       16-30 min       31-45 min       46-60 min       Mais de 60 min

25. Faça um "X" na alternativa (resposta) mais adequada. NOS ÚLTIMOS SEIS MESES...	Nunca	Ocasionalmente (1 ou 2 vezes por mês)	Algumas vezes (1 ou 2 vezes por semana)	Quase sempre (3 ou 5 vezes por semana)	Sempre (todos os dias)
a. A criança não quer ir para a cama para dormir:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. A criança tem dificuldade para adormecer:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Antes de adormecer a criança está agitada, nervosa ou sente medo:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. A criança acorda mais de duas vezes durante a noite:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. A criança acorda durante a noite e tem dificuldade em adormecer novamente:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26. NOS ÚLTIMOS 6 MESES a criança/adolescente costumou frequentar alguns destes locais no seu bairro?

	NÃO	SIM
a. Centro de Saúde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Centro de Educação Complementar (CEC)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Centros de Referência de Assistência Social (CRAS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Projetos sociais Qual? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Pastoral da Criança	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Associação de moradores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Grupos religiosos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Outros. Quais? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

27. **NOS ÚLTIMOS 6 MESES**, a criança/adolescente frequentou **LOCAIS PÚBLICOS** de prática de atividade física/lazer no seu bairro? Não deixe nenhum item em branco. Se a criança/adolescente não frequentou marque a opção NUNCA. Você pode assinalar mais de uma opção das listadas abaixo:

Nos últimos 6 meses, a criança frequentou?	Nunca	Semanalmente	Quinzenalmente	Mensalmente	Raramente (2 a 3 vezes por ano)
a. Parques/ <i>Play ground</i>	<input type="checkbox"/>				
b. Praias	<input type="checkbox"/>				
c. Campo de futebol	<input type="checkbox"/>				
d. Quadra de esportes	<input type="checkbox"/>				
e. Pistas de Skate	<input type="checkbox"/>				
f. Academias ao ar livre	<input type="checkbox"/>				
g. Outro: Qual? _____	<input type="checkbox"/>				

28. Com base nos locais que você assinalou na questão anterior, marque a opção que corresponde ao tempo de deslocamento entre a sua residência e estes locais (CONSIDERE SEMPRE O TEMPO DE CAMINHADA A PÉ PARA ESTE DESLOCAMENTO)? Se a criança não frequenta o local (marcado na questão acima como NUNCA) deixe o tempo de caminhada em branco.

Qual a distância entre a sua residência e estes locais?	1 a 5 minutos	6 a 10 minutos	11 a 15 minutos	16 a 20 minutos	Mais de 20 minutos
a. Parques / <i>Play ground</i>	<input type="checkbox"/>				
b. Praias	<input type="checkbox"/>				
c. Campo de futebol	<input type="checkbox"/>				
d. Quadra de esporte	<input type="checkbox"/>				
e. Pista de skate	<input type="checkbox"/>				
f. Academia ao ar livre	<input type="checkbox"/>				
g. Outro: Qual ? _____	<input type="checkbox"/>				

29. No seu bairro, **NOS ÚLTIMOS 6 MESES** a criança/adolescente costumava se alimentar fora de casa (restaurantes, bares, lanchonetes)? Não deixe nenhum item em branco. Se a criança/adolescente não frequentou marque a opção NUNCA. Você pode assinalar mais de uma opção das listadas abaixo:

Nos últimos 6 meses, a criança frequentou?	Nunca	Semanalmente	Quinzenalmente	Mensalmente	Raramente (2 a 3 vezes por ano)
a. Restaurante	<input type="checkbox"/>				
b. Lanchonete	<input type="checkbox"/>				
c. Vendedor ambulante: churros, cachorro-quente, pastel, etc	<input type="checkbox"/>				
d. Outro: Qual ? _____	<input type="checkbox"/>				

30. Se a criança/adolescente costumava se alimentar fora de casa (restaurantes, lanchonetes), assinale qual a distância entre a sua residência e cada um dos estabelecimentos assinalados na questão anterior (CONSIDERE SEMPRE O TEMPO DE CAMINHADA A PÉ PARA ESTE DESLOCAMENTO). Se a criança não frequenta o local (marcado na questão acima como NUNCA) deixe o tempo de caminhada em branco.

Qual a distância entre a sua residência e estes locais?	1 a 5 minutos	6 a 10 minutos	11 a 15 minutos	16 a 20 minutos	Mais de 20 minutos
a. Restaurante	<input type="checkbox"/>				
b. Lanchonete	<input type="checkbox"/>				
c. Vendedor ambulante: churros, cachorro-quente, pastel, etc	<input type="checkbox"/>				
d. Outro: Qual? _____	<input type="checkbox"/>				

31. Com relação à alimentação de sua família, em quais destes locais no seu bairro vocês costumam comprar alimentos para preparar em casa? Você pode assinalar mais de uma opção.

	NÃO	SIM
a. Supermercado (estabelecimento de maior porte, com mais de 2 caixas registradoras)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Minimercado/mercearia (estabelecimento de menor porte, com até 2 caixas registradoras)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Feira/ fruteira/ quitanda/ sacolão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Padaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Pastoral da Criança	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Açougue	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Outro tipo de local de venda de alimentos. Qual? _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32. Se você costuma comprar alimentos para preparar em casa, assinale qual a distância entre a sua residência e cada um dos estabelecimentos assinalados na questão anterior (CONSIDERE SEMPRE O TEMPO DE CAMINHADA A PÉ PARA ESTE DESLOCAMENTO). Se você não frequenta o estabelecimento pode deixar a questão sem resposta.

Qual a distância entre a sua residência e estes locais?	1 a 5 minutos	6 a 10 minutos	11 a 15 minutos	16 a 20 minutos	Mais de 20 minutos
a. Supermercado	<input type="checkbox"/>				
b. Minimercado/mercearia	<input type="checkbox"/>				
c. Feira/ fruteira /quitanda/ sacolão	<input type="checkbox"/>				
d. Padaria	<input type="checkbox"/>				
e. Açougue	<input type="checkbox"/>				
f. Outro tipo de local de venda de alimentos Qual? _____	<input type="checkbox"/>				

33. A sua família está incluída em algum programa do governo ou recebe outro tipo de complementação de renda?

	NÃO	SIM
a. Bolsa Família	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Brasil Carinhoso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Hora de Comer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Cesta básica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Outros. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Obrigado pelo seu tempo e pela sua colaboração no projeto EPOCA!

## ANEXO D – Parecer Consubstanciado de Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ANÁLISE DE TENDÊNCIA DA PREVALÊNCIA DE OBESIDADE E FATORES ASSOCIADOS EM ESCOLARES DE 7 A 14 ANOS DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, SC

**Pesquisador:** DAVID ALEJANDRO GONZALEZ CHICA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 02713312.0.0000.0121

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Catarina

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 120.341

**Data da Relatoria:** 08/10/2012

#### Apresentação do Projeto:

ANÁLISE DE TENDÊNCIA DA PREVALÊNCIA DE OBESIDADE E FATORES ASSOCIADOS EM ESCOLARES DE 7 A 14 ANOS DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, SC é um trabalho que tem como pesquisador David Alejandro Gonzalez Chica e uma equipe de 15 acadêmicos

#### Objetivo da Pesquisa:

Analisar a tendência da prevalência de excesso de peso (sobrepeso/obesidade) e fatores associados em escolares de 7 a 14 anos do município de Florianópolis, SC. Determinar a prevalência de sobrepeso, obesidade e baixo peso em escolares de 7 a 14 anos de idade, considerando aspectos sócio-econômicos (escola pública ou privada) e geográficos do município de Florianópolis;- Efetuar correlações entre os índices antropométricos utilizados para realizar o diagnóstico nutricional: Índice de Massa Corporal (IMC), Circunferência da Cintura, Índice de Circunferência Muscular Braquial (CMB) e Índice de tecido adiposo;-

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não existem riscos visíveis mas subjacentes e decorrentes da utilização dos diferentes procedimentos de pesquisa.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima  
Bairro: Trindade CEP: 88.040-900  
UF: SC Município: FLORIANOPOLIS  
Telefone: (48)3721-9206 Fax: (48)3721-9696 E-mail: cep@reitoria.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



A pesquisa por ser de grande porte e já ter antecedentes, reveste-se de importância para analisar-se a tendência da obesidade e seus fatores associados.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os documentos necessários e solicitados estão anexados.

**Recomendações:**

Adequação do cronograma à nova realidade acadêmica

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não se aplicam

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

FLORIANOPOLIS, 11 de Outubro de 2012

---

**Assinador por:**

**Washington Portela de Souza  
(Coordenador)**

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima

Bairro: Trindade

CEP: 88.040-900

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3721-9206

Fax: (48)3721-9696

E-mail: cep@reitoria.ufsc.br

**ANEXO E – Escala de recomendação para estudos observacionais**  
***Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE)***

**Quadro 8** - Itens essenciais a serem descritos em estudos transversais e de coorte, segundo a declaração *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE)* e que foram utilizados para pontuar os artigos do levantamento bibliográfico da tese. **Fonte:** Adaptado de Malta et al. (2010).

Item	Nº	Recomendação
<b>Título e Resumo</b>	1	- Indique o desenho do estudo no título ou no resumo, com termo comumente utilizado. - Disponibilize no resumo um sumário informativo e equilibrado do que foi feito e do que foi encontrado.
<b>Introdução</b> Contexto/Justificativa	2	- Detalhe o referencial teórico e as razões para executar a pesquisa.
Objetivo	3	- Descreva os objetivos específicos, incluindo quaisquer hipóteses pré-existentes.
<b>Métodos</b> Desenho do estudo	4	- Apresente, no início do artigo, os elementos-chave relativos ao desenho do estudo.
Contexto ( <i>setting</i> )	5	- Descreva o contexto, locais e datas relevantes, incluindo os períodos de recrutamento, exposição e coleta de dados.
Participantes	6	- Estudos de Coorte: Apresente os critérios de elegibilidade, fontes e métodos de seleção dos participantes. Descreva os métodos de acompanhamento. Estudo Seccional: Apresente os critérios de elegibilidade, as fontes e os métodos de seleção dos participantes. - Estudos de Coorte: Para os estudos pareados, apresente os critérios de pareamento e o número de expostos e não expostos.
Variáveis	7	- Defina claramente todos os desfechos, exposições, preditores, confundidores em potencial e modificadores de efeito. Quando necessário, apresente os critérios diagnósticos.
Fontes de dados/ Mensuração	8	- Para cada variável de interesse, forneça a fonte dos dados e os detalhes dos métodos utilizados na avaliação (mensuração). Quando existir mais de um grupo, descreva a comparabilidade dos métodos de avaliação.
Viés	9	- Especifique todas as medidas adotadas para evitar potenciais fontes de viés.
Tamanho do estudo	10	- Explique como se determinou o tamanho amostral.
Variáveis quantitativas	11	- Explique como foram tratadas as variáveis quantitativas na análise. Se aplicável, descreva as categorizações que foram adotadas e porque.
Métodos estatísticos	12	- Descreva todos os métodos estatísticos, incluindo aqueles usados para controle de confundimento. - Descreva todos os métodos utilizados para examinar subgrupos e interações. - Explique como foram tratados os dados faltantes (“ <i>missing data</i> ”).

**Quadro 13 – Continuação.**

<b>Item</b>	<b>Nº</b>	<b>Recomendação</b>
Métodos estatísticos	12	Estudos de Coorte: Se aplicável, explique como as perdas de acompanhamento foram tratadas. Estudos Seccionais: Se aplicável, descreva os métodos utilizados para considerar a estratégia de amostragem. - Descreva qualquer análise de sensibilidade.
<b>Resultados</b> Participantes	13	- Descreva o número de participantes em cada etapa do estudo (ex: número de participantes potencialmente elegíveis, examinados de acordo com critérios de elegibilidade, elegíveis de fato, incluídos no estudo, que terminaram o acompanhamento e efetivamente analisados). - Descreva as razões para as perdas em cada etapa. Avalie a pertinência de apresentar um diagrama de fluxo.
Dados descritivos	14	- Descreva as características dos participantes (ex: demográficas, clínicas e sociais) e as informações sobre exposições e confundidores em potencial. Indique o número de participantes com dados faltantes para cada variável de interesse. Estudos de Coorte: Apresente o período de acompanhamento (ex: média e tempo total).
Desfecho	15	- Estudos de Coorte: Descreva o número de eventos-desfecho ou as medidas-resumo ao longo do tempo. Estudos Seccionais: Descreva o número de eventos-desfecho ou apresente as medidas-resumo.
Resultados principais	16	- Descreva as estimativas não ajustadas e, se aplicável, as estimativas ajustadas por variáveis confundidoras, assim como sua precisão (ex: intervalos de confiança). - Deixe claro quais foram os confundidores utilizados no ajuste e porque foram incluídos. - Quando variáveis contínuas forem categorizadas, informe os pontos de corte utilizados. Se pertinente, considere transformar as estimativas de risco relativo em termos de risco absoluto, para um período de tempo relevante.
Outras análises	17	- Descreva outras análises que tenham sido realizadas. Ex: análises de subgrupos, interação, sensibilidade.
<b>Discussão</b> Resultados principais	18	- Resuma os principais achados relacionando-os aos objetivos do estudo.
Limitações	19	- Apresente as limitações do estudo, levando em consideração fontes potenciais de viés ou imprecisão. Discuta a magnitude e direção de vieses em potencial.
Interpretação	20	- Apresente uma interpretação cautelosa dos resultados, considerando os objetivos, as limitações, a multiplicidade das análises, os resultados de estudos semelhantes e outras evidências relevantes.
Generalização	21	- Discuta a generalização (validade externa) dos resultados.
<b>Outras</b> <b>Informações</b> Financiamento	22	- Especifique a fonte de financiamento do estudo e o papel dos financiadores. Se aplicável, apresente tais informações para o estudo original no qual o artigo é baseado.

## **APÊNDICE 1 – NOTA DE IMPRENSA PARA DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS DA TESE**

**Tese investiga se o uso e a existência de equipamentos dos ambientes alimentar, de atividade física e socioassistencial nas proximidades das residências podem estar relacionados à ocorrência de sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes de Florianópolis**

Tese desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGN-UFSC) teve como objetivo investigar a associação entre uso de espaços urbanos para alimentação, atividade física e assistência social e disponibilidade destes espaços nas proximidades das residências e a ocorrência de sobrepeso/obesidade, em escolares de 7 a 14 anos da cidade de Florianópolis, Santa Catarina.

A pesquisa foi realizada com uma amostra representativa de 2.206 escolares matriculados em 30 escolas públicas e privadas de Florianópolis, entre julho de 2012 e agosto de 2013. Os escolares e suas famílias responderam um questionário sobre a frequência de uso de espaços como restaurantes, lanchonetes, feiras, parques, campos de futebol, centros de assistência social e centros de saúde. Também foi avaliada a disponibilidade destes mesmos serviços em Florianópolis e as suas distâncias das residências dos escolares. As medidas de peso, altura, circunferência da cintura e consumo de alimentos também foram avaliadas por pesquisadores da UFSC.

Os primeiros resultados do estudo mostraram que morar perto de praças, playgrounds e praias teve relação com menores valores de índice de massa corporal (IMC) e de circunferência da cintura, que são indicadores usados para medir o sobrepeso/obesidade e a obesidade abdominal dos escolares. Este achado, porém, foi observado predominantemente entre escolares de mais baixa renda, que possivelmente usam estes espaços para a prática de exercício e lazer. Outros resultados mostraram que a existência de um ou mais espaços de alimentação chamados de saudáveis e mistos (restaurantes, feiras, padarias, açougues, supermercados e minimercados) a até 400 metros de casa, aumentam a chance das crianças de 7 a 10 anos de apresentarem sobrepeso/obesidade. Isso pode ser explicado por dois possíveis

motivos: as famílias de crianças que apresentaram sobrepeso/obesidade recorrem a estes estabelecimentos para comprar alimentos mais saudáveis e, desta forma, tentar reverter a condição corporal; ou, nestes estabelecimentos, ainda que ofertem produtos alimentícios saudáveis, também são vendidos alimentos ricos em açúcares e gorduras, que podem estar sendo adquiridos e consumidos com frequência pelos escolares, contribuindo para a ocorrência de sobrepeso/obesidade.

As análises também mostraram que as regiões continental e central de Florianópolis são as mais providas de espaços do ramo alimentar, locais para atividades físicas e sedes de organizações que ofertam assistência social, como as Organizações Não-Governamentais. Estas regiões são, também, os locais onde há as maiores concentrações de crianças e adolescentes acometidos com sobrepeso/obesidade.

Os resultados do estudo ressaltam a importância da disponibilidade de espaços para atividade física na promoção de saúde, tratamento e prevenção do sobrepeso/obesidade. Recomenda-se a realização de futuras pesquisas que busquem inventariar quais são os alimentos comercializados nos estabelecimentos do ramo alimentício para orientar crianças, adolescentes e suas famílias sobre quais destes produtos devem ser evitados.

O trabalho foi realizado pela doutoranda em nutrição, Camila Elizandra Rossi, sob a orientação do professor Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos, e contando com a participação do professor Jorge Ricardo Ferreira da Costa, da Universidade Nova de Lisboa, Portugal. A tese foi apoiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapesc) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), por meio da concessão de bolsas de doutorado no Brasil e no exterior, respectivamente.

A pesquisa mais ampla que deu origem a tese foi financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC. Espera-se, com seus resultados, subsidiar a criação de ações coletivas para a promoção da alimentação saudável e estímulo à prática de atividade física e lazer e, por consequência, redução do sobrepeso/obesidade entre os escolares de Florianópolis.