

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E MEIO AMBIENTE
DOUTORADO EM SAÚDE E MEIO AMBIENTE

CUSTOS DIRETOS AMBULATORIAIS DO EXCESSO DE PESO CORPORAL EM
CRIANÇAS E ADOLESCENTES: DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE 2009-2019.

Direct ambulatory costs of excess body weight in children and adolescents: Data from the
Unified Health System 2009-2019.

Costos directos ambulatorios del exceso de peso corporal en niños y adolescentes: Datos del
Sistema Único de Salud 2009-2019.

ALINE DENISE HANAUER

Orientador: Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni
Coorientador: Prof. Dr. Rodolfo Coelho Prates

JOINVILLE - SC

2024

ALINE DENISE HANAUER

CUSTOS DIRETOS AMBULATORIAIS DO EXCESSO DE PESO CORPORAL EM
CRIANÇAS E ADOLESCENTES: DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE 2009-2019.

Direct ambulatory costs of excess body weight in children and adolescents: data from the
unified health system 2009-2019.

Costos directos ambulatorios del exceso de peso corporal en niños y adolescentes: datos del
sistema único de salud 2009-2019.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente, Doutorado em Saúde, da Universidade da Região de Joinville (Univille), como requisito final para obtenção do título de Doutor em Saúde, sob orientação do Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni, e coorientação do Prof. Dr. Rodolfo Coelho Prates.

JOINVILLE - SC

2024

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

H233c	Hanauer, Aline Denise Custos diretos ambulatoriais do excesso de peso corporal em crianças e adolescentes: dados do Sistema Único de Saúde 2009-2019 / Aline Denise Hanauer; orientador Dr. Marco Fabio Mastroeni; coorientador: Dr. Rodolfo Coelho Prates. – Joinville: Univille, 2024. 78 f. Tese (Doutorado em Saúde e Meio Ambiente – Universidade da Região de Joinville) 1. Obesidade. 2.Cuidados médicos ambulatoriais para crianças. 3.Saúde pública - Custos. 4.. I. Mastroeni, Marco Fabio (orient.). II. III. Título. CDD 618.92398
-------	--

Termo de Aprovação

“Custos Diretos Ambulatoriais do Excesso de Peso Corporal em Crianças e Adolescentes: Dados do Sistema Único de Saúde 2009-2019”.

por

Aline Denise Hanauer

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni
Orientador (UNIVILLE)

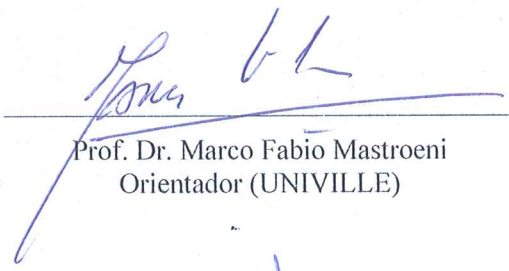
Prof. Dr. Rodolfo Coelho Prates
Coorientador (UNIVILLE)

Profa. Dra. Denise de Fátima Barros Cavalcante
(Hospital Albert Einstein)

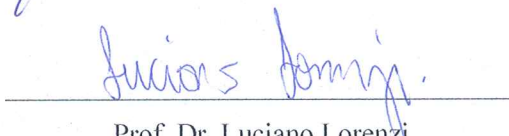
Profa. Dra. Louise Cominato
(USP)

Prof. Dr. Helbert do Nascimento Lima
(UNIVILLE)

Tese julgada para a obtenção do título de Doutora em Saúde e Meio Ambiente, área de concentração Saúde e Meio Ambiente e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente.



Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni
Orientador (UNIVILLE)



Prof. Dr. Luciano Lorenzi
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente

Joinville, 29 de maio de 2024

AGRADECIMENTOS

Esta tese não seria possível sem o apoio, a orientação e a contribuição de muitas pessoas e instituições, às quais expresso minha mais sincera gratidão.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni e ao meu coorientador Prof. Dr. Rodolfo Coelho Prates por suas orientações, paciência e apoio contínuo. Suas valiosas contribuições foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Meu agradecimento especial aos membros da banca examinadora, Profa. Dra. Denise Cavalcante, Profa. Dra. Louise Cominato e o Prof. Dr. Helbert do Nascimento Lima, pela leitura minuciosa e pelas sugestões que enriqueceram esta pesquisa.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a Zaine Corrêa, a Gleice Blazius e a Camila Milano, equipe que me auxiliou na árdua tarefa de coleta dos dados dos prontuários, considerando o desafiador período de pandemia que enfrentamos em 2020 e 2021. O trabalho metódico e atenção aos detalhes foram fundamentais para a análise correta dos dados coletados.

Agradeço ao meu marido, Daniel Souza e a minha filha Lara Souza pelo amor, apoio incondicional e encorajamento em todos os momentos.

Agradeço também ao Hospital Infantil Dr. Jeser Amarante Faria, ao Fundo de Apoio à Pesquisa (FAP) e a Universidade da Região de Joinville, Santa Catarina, Brasil, por fornecer os recursos necessários e um ambiente acadêmico propício ao desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, reconheço que a escrita de uma tese é uma jornada coletiva. Sem o apoio, a orientação e a contribuição de todos vocês, este trabalho não seria possível. Cada um de vocês teve um papel fundamental nesta jornada, e sou extremamente grata por isso.

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi calcular os custos diretos associados ao tratamento do excesso de peso corporal em crianças e adolescentes atendidos em um hospital infantil público.

Métodos: Utilizando abordagem de microcusteio, foram analisados os custos ambulatoriais de sobrepeso e obesidade no Sistema Único de Saúde (SUS) para 2.221 pacientes atendidos no período de 2009 a 2019. Os custos ambulatoriais abrangeram despesas operacionais, consultas, exames laboratoriais e de imagem, e foram obtidos a partir de prontuários eletrônicos de um hospital público infantil na cidade de Joinville, SC. As despesas assistenciais foram extraídas da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses/Próteses e Materiais Especiais do SUS, e as informações de custos foram fornecidas pela gerência financeira do hospital. **Resultados:**

As consultas médicas representaram 50,6% (R\$ 703.503,00) do custo total (R\$ 1.388.449,40) do tratamento durante o período analisado. O custo do tratamento do excesso de peso corporal foi 11,8 vezes maior para crianças de 6 a 18 anos quando comparadas a crianças de 2 a 5 anos no mesmo período. Adicionalmente, o custo do tratamento da obesidade foi aproximadamente 4,0 e 6,3 vezes maior do que o custo do tratamento do sobrepeso para crianças de 2 a 5 anos e de 6 a 18 anos, respectivamente. **Conclusão:** O custo médio anual do tratamento do excesso de peso corporal foi calculado em R\$ 138.845,00. O estado nutricional e a idade exerceram influência significativa nos custos do tratamento, sendo observados custos mais elevados para indivíduos com obesidade e crianças com mais de 5 anos de idade. Mais estudos são necessários para estimar os custos diretos do tratamento do excesso de peso corporal em outras populações brasileiras, visando compreender melhor o impacto desses investimentos no tratamento dessa condição em crianças.

Palavras-chave: Obesidade, sobrepeso, custo direto, sistema único de saúde, microcusteio.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study was to calculate the direct costs associated with the treatment of overweight and obesity in children and adolescents treated at a public children's hospital. **Methods:** Using a microcosting approach, we analyzed outpatient costs of the disease in the Unified Health System (SUS) for 2,221 patients with excess body weight. Outpatient costs included operational expenses, consultations, laboratory and imaging tests, obtained from medical records from 2009 to 2019. Assistance expenses were extracted from the SUS Procedures, Medicines, Orthoses/Prostheses, and Special Materials Table, as well as information provided by the hospital's financial management. **Results:** Medical consultations accounted for 50.6% (R\$ 703,503.00) of the total cost (R\$ 1,388,449.40) of treatment during the analyzed period. The cost of treating excess body weight was 11.8 times higher for children aged 6 to 18 years compared to children aged 2 to 5 years during the same period. Additionally, the cost of treating obesity was approximately 4.0 and 6.3 times higher than the cost of treating excess weight for children aged 2 to 5 years and 6 to 18 years, respectively. **Conclusion:** The average annual cost of treating excess body weight was calculated at R\$ 138,845.00. Nutritional status and age significantly influenced treatment costs, with higher costs observed for obese individuals and children over 5 years old. Further studies are needed to estimate the direct costs of treating excess body weight in other Brazilian populations to better understand the impact of these investments in treating this condition in children.

Keywords: Obesity, overweight, direct cost, single health system, microcosting approach.

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio fue calcular los costos directos asociados con el tratamiento del exceso de peso corporal en niños y adolescentes atendidos en un hospital infantil público. **Métodos:** Utilizando un enfoque de microcosteo, se analizaron los costos ambulatorios de sobrepeso y obesidad en el Sistema Único de Salud (SUS) para 2.221 pacientes atendidos en el período de 2009 a 2019. Los costos ambulatorios abarcaron gastos operacionales, consultas, exámenes laboratoriales y de imagen, y se obtuvieron a partir de historias clínicas electrónicas de un hospital público infantil en la ciudad de Joinville, SC. Los gastos asistenciales se extrajeron de la Tabla de Procedimientos, Medicamentos, Órtesis/Prótesis y Materiales Especiales del SUS, y la información de costos fue proporcionada por la gerencia financiera del hospital. **Resultados:** Las consultas médicas representaron el 50,6% (R\$ 703.503,00) del costo total (R\$ 1.388.449,40) del tratamiento durante el período analizado. El costo del tratamiento del exceso de peso corporal fue 11,8 veces mayor para niños de 6 a 18 años en comparación con niños de 2 a 5 años en el mismo período. Además, el costo del tratamiento de la obesidad fue aproximadamente 4,0 y 6,3 veces mayor que el costo del tratamiento del sobrepeso para niños de 2 a 5 años y de 6 a 18 años, respectivamente. **Conclusión:** El costo promedio anual del tratamiento del exceso de peso corporal se calculó en R\$ 138.845,00. El estado nutricional y la edad ejercieron una influencia significativa en los costos del tratamiento, observándose costos más elevados para individuos con obesidad y niños mayores de 5 años. Se necesitan más estudios para estimar los costos directos del tratamiento del exceso de peso corporal en otras poblaciones brasileñas, con el fin de comprender mejor el impacto de estas inversiones en el tratamiento de esta condición en niños.

Palabras clave: Obesidad, sobrepeso, costo directo, sistema único de salud, microcosteo.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABESO	- Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica
AES	- Avaliação Econômica em Saúde
ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOS	- Apneia Obstrutiva do Sono
ATS	- Avaliação de Tecnologias em Saúde
AUD\$	- Dólar australiano
CID-10	- Classificação Estatística Internacional de Doença e Problemas Relacionados com a Saúde
CPK	- Creatinofosfoquinase
DATASUS	- Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DALY	- <i>Disability-Adjusted Life Years</i>
DCNT	- Doenças Crônicas não Transmissíveis
DHEA	- Dehidroepiandrosterona
DHGNA	- Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica
DHL	- Desidrogenase Láctica
DM2	- Diabetes Mellitus do tipo 2
DP	- Desvio Padrão
€	- Euros
EUA	- Estados Unidos da América
FAP	- Fundo de Apoio à Pesquisa
FSH	- Hormônio folículo estimulante
GAMA GT	- Gama-Glutamil-Transferase
HAS	- Hipertensão Arterial Sistêmica
HDL	- Colesterol: Lipoproteínas de Alta Densidade
HJAF	- Hospital Infantil Dr. Jeser Amarante Faria
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	- Índice de Desenvolvimento Humano
IMC	- Índice de Massa Corporal
IPCA	- Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
LDL	- Colesterol: Lipoproteínas de Baixa Densidade
LH	- Hormônio luteinizante
MAPA	- Monitorização ambulatorial da Pressão Arterial

MS -	Ministério da Saúde
NCHS -	<i>National Center for Health Statistics</i>
NZ\$ -	Dólar neozelandês
OMS -	Organização Mundial da Saúde
OPM -	Órteses, próteses e materiais especiais
OS -	Organização Social
PAAS -	Promoção da Alimentação Adequada e Saudável
PHS-pro -	<i>Planning Health in School</i>
PNAE -	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAN -	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
PNPS -	Políticas Nacionais de Promoção da Saúde
PNSAN -	Políticas Nacionais de Segurança Alimentar e Nutricional
QALY -	<i>Quality-Adjusted Life Year</i>
R\$ -	Reais
SC -	Santa Catarina
SIA -	Sistema de Informações para os Serviços Ambulatoriais
SIH -	Sistema de Informações Hospitalares
SIGTAP -	Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses/Próteses e Materiais Especiais do Sistema Único de Saúde
SM -	Síndrome Metabólica
SUS -	Sistema Único de Saúde
TASY -	<i>Total Ambient System</i>
TGO -	Transaminase Glutâmico-Oxalacética
TGP -	Transaminase Glutâmico-Piruvica
TSH -	Hormônio Tireoestimulante
US\$ -	Dólar americano
VHS -	Velocidade de Hemossedimentação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3.1 EPIDEMIOLOGIA DA OBESIDADE INFANTIL E EM ADOLESCENTES	12
3.2 CAUSAS DA OBESIDADE INFANTIL E EM ADOLESCENTES.....	13
3.3 CONSEQUÊNCIAS DA OBESIDADE	15
3.4 AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL	18
3.5 MANEJO DA OBESIDADE NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA	20
3.5 CUSTOS DA OBESIDADE INFANTIL	22
3.6 AVALIAÇÃO ECONÔMICA EM SAÚDE (AES)	25
3.7 INTERFACE INTERDISCIPLINAR RELACIONADA À SAÚDE E MEIO AMBIENTE	30
4. MÉTODOS.....	32
4.1 DESENHO DO ESTUDO.....	32
4.1.1 <i>População e local do estudo</i>	32
4.1.2 <i>Coleta dos dados</i>	33
4.1.3 <i>Identificação de itens de custos</i>	36
4.1.4 <i>Medição dos itens de custo direto</i>	37
4.1.5 <i>Avaliação dos de custo direto</i>	38
4.1.6 <i>Análise estatística</i>	39
4.2 ASPECTOS ÉTICOS	40
4.3 FINANCIAMENTO.....	40
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
6. CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS.....	43
APÊNDICES	53

1. INTRODUÇÃO

O excesso de peso é um problema global de saúde pública que afeta crianças, adolescentes e adultos (WHO, 2023a). Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) demonstram que 33.3 milhões de crianças menores de 5 anos e 52.3 milhões de crianças e adolescentes entre 5 e 19 anos estavam acima do peso ou com obesidade em 2020 (WHO, 2023b).

A obesidade é o principal fator de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), tais como doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), distúrbios musculoesqueléticos e certos tipos de câncer (SAFAEI; SUNDARARAJAN; DRISS; BOULILA *et al.*, 2021; WHO, 2023a). Doenças coexistentes ou adicionais associadas a obesidade podem estar presentes no decurso de indivíduos com excesso de peso corporal na infância e na mocidade, afetando o dinamismo e o prognóstico deste indivíduo (LEE; YOON, 2018). Crianças com obesidade tendem a tornar-se adolescentes com adiposidade, e muito destes chegam à vida adulta também com obesidade. Consequentemente, tendem a apresentar taxas de morbidade e mortalidade mais elevadas (DROZDZ; ALVAREZ-PITTI; WOJCIK; BORGHI *et al.*, 2021). Junto ao impacto à saúde do indivíduo, essas doenças relacionadas ao sobrepeso e à obesidade acarretam altos custos ao Sistema Único de Saúde (SUS) (MOURA; SANTANA; ALENCAR; CARVALHO *et al.*, 2020). O aumento da obesidade na infância e suas complicações têm resultado em aumento da demanda para os sistemas de saúde e, portanto, gerando elevação dos custos destinados ao manejo desta enfermidade (ONYIMADU; VIOLATO; ASTBURY; JEBB *et al.*, 2022).

Como os recursos do SUS são escassos e finitos, quer seja em termos humanos, financeiros, físicos e estruturais, torna-se necessário a análise cuidadosa de todos os processos envolvidos no manejo das doenças (BRASIL, 2014; RIBEIRO; NEYELOFF; ITRIA; VANIA CRISTINA CANUTO SANTOS *et al.*, 2016; SILVA, E. N.; SILVA, M. T.; PEREIRA, M. G., 2016). As Avaliações Econômicas em Saúde (AES) são importantes ferramentas para auxiliar na implementação de intervenções e alocações destes valores (DRUMMOND; BRANDT; LUCE; ROVIRA, 1993). Os estudos de custo das doenças, um dos tipos de estudo de AES, identificam os principais componentes dos gastos com as internações, consultas, medicamentos e demais itens associados a uma doença (BRASIL, 2021). Esses estudos também são úteis para o estabelecimento de prioridades de intervenção, investigação, monitorização, avaliação em saúde, e tomada de decisão para gestores de saúde (BRASIL, 2021).

No Brasil, até o desenvolvimento deste estudo não foram encontrados trabalhos que avaliaram os custos ambulatoriais da obesidade infantil em hospitais públicos. Tais dados serão úteis para identificar o custo com o tratamento da obesidade infantil, contribuindo na tomada de decisão em políticas de saúde, em termos de hierarquização de prioridades e definição de programas. Esse estudo também poderá ser utilizado como ponto de partida para a realização de análises econômicas completas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Descrever os custos diretos com o tratamento do excesso de peso corporal em crianças e adolescentes atendidas um hospital público infantil no período de 2009-2019.

2.1 Objetivos Específicos

- Identificar as principais comorbidades em crianças e adolescentes entre 2 e 18 anos, com diagnóstico de excesso de peso corporal no ambulatório do Hospital Infantil Dr. Jeser Amarante Faria (HJAF), Joinville, SC.
- Descrever as consultas médicas ambulatoriais, exames laboratoriais e exames de imagem utilizados no tratamento do excesso de peso corporal.
- Calcular os custos diretos do tratamento ambulatorial do sobrepeso/obesidade subsidiados pelo hospital e pelo SUS no período do investigado.
- Avaliar o efeito do tratamento ambulatorial no estado nutricional da criança/adolescente no período investigado.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Epidemiologia da obesidade infantil e em adolescentes

A obesidade infantil é um dos mais sérios desafios mundiais de saúde pública do século XXI, e atinge todos os países do mundo. Dados da *World Obesity Federation* estimam que em 2035 mais de 4 bilhões de pessoas poderão estar com excesso de peso corporal. Prevê-se que o aumento da prevalência de obesidade seja pronunciado entre crianças e adolescentes, com taxas globais de obesidade subindo de 10% para 20% em meninos e de 8% para 18% em meninas globalmente entre 2020 e 2035 (WOF, 2023).

Na Europa, em 2016, a prevalência de obesidade infantil ficou acima de 10% e a de sobrepeso superior a 30% em todos os países do estudo (NITTARI; SCURI; PETRELLI; PIRILLO *et al.*, 2019). Dados da *National Center for Health Statistics* (NCHS) demonstram prevalência geral de excesso de peso corporal de 18,5% na faixa etária de 2 a 19 anos nos Estados Unidos da América (EUA) em 2015 e 2016. Entre os adolescentes de 12 a 19 anos a prevalência foi de 20,6%, crianças em idade escolar entre 6 e 11 anos foi de 18,4% e em pré-escolar (2-5 anos) foi de 13,9%. Entre os meninos, crianças em idade escolar apresentaram maior prevalência de adiposidade (20,4%), já nas meninas a prevalência foi maior nas adolescentes (20,9%) (SANYAOLU; OKORIE; QI; LOCKE *et al.*, 2019).

No Brasil em 2019, de acordo com dados da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), 14,3% das crianças de 2 a 4 anos apresentam excesso de peso, sendo que 6,5% delas são consideradas com obesidade. Além disso, 29,3% das crianças de 5 a 9 anos têm excesso de peso, enquanto 13,2% dessa faixa etária são classificadas com obesidade (BRASIL, 2019). Uma revisão sistemática abrangendo o período de 1986 a 2015 no Brasil, analisou a prevalência da obesidade em crianças menores de 10 anos, identificando uma média global de 8,2% ao longo das três décadas, com taxas de 6,5% nos anos 90 e 12,0% na década de 2010. As regiões Sul e Sudeste concentraram a maioria dos estudos, apresentando médias de prevalência de 10,1% e 10,6%, respectivamente (FERREIRA; REIS; CASTRO; HOFELMANN *et al.*, 2021). Outra revisão sistemática, abarcando estudos publicados entre 2015 e 2020 sobre a prevalência do excesso de peso em crianças no Brasil, evidenciou uma variação de 0,9% a 35,4%, sendo mais pronunciada na região Sul do país. Observaram-se diferenças discretas relacionadas ao sexo e à idade (HEINZ; AFONSO; TRAEBERT; GARCIA *et al.*, 2022). Na cidade de Joinville, um estudo que abrangeu 435 mães e seus filhos nascidos em 2012, os autores encontraram prevalência de excesso de peso corporal de 24,4% em recém-

nascidos (SALES; SILLENO JUNIOR; KROLL; MASTROENI *et al.*, 2015). O acompanhamento destas 435 mães e seus filhos revelou que 41,6% dessas crianças apresentaram risco de excesso de peso corporal 12-24 meses após o nascimento (CONTARATO; ROCHA; CZARNOBAY; MASTROENI *et al.*, 2016). O mesmo grupo de pesquisadores demonstrou que 23,6% das mães e seus respectivos filhos apresentaram (ambos) excesso de peso corporal dois anos após o parto, sendo a duração do aleitamento um fator decisivo para evitar esse quadro (CONTARATO; ROCHA; CZARNOBAY; MASTROENI *et al.*, 2016).

A epidemiologia da obesidade infantil revela um cenário preocupante, evidenciando um aumento alarmante nas taxas de prevalência ao redor do mundo e lança luz sobre os fatores complexos que contribuem para o aumento dessa condição na população infantil.

3.2 Causas da obesidade infantil e em adolescentes

Obesidade é definida como excesso de depósito de gordura corporal devido a um desequilíbrio energético, com potencial dano à saúde. É uma doença crônica, complexa e multifatorial, podendo ser associada a fatores ambientais, endócrinos, sociais, psicológicos, genéticos, epigenéticos, entre outros (ABESO, 2016; LIN; LI, 2021; SINGH; HARDIN; SINGH; KEYES, 2022).

O estilo de vida atual, caracterizado por diminuição das atividades físicas associado a ingestão de alimentos de alta densidade energética e altamente palatáveis, como os *fast-food*, é um dos principais fatores socioambientais envolvido no desenvolvimento da obesidade (ARCHER; LAVIE, 2022; HAN; PAQUET; DUBÉ; NIELSEN, 2020). Outras condições, como a história familiar de sobrepeso e obesidade, o desmame precoce e distúrbios da dinâmica familiar, também estão relacionadas com o acúmulo de gordura em crianças (CONTARATO; ROCHA; CZARNOBAY; MASTROENI *et al.*, 2016; HESLEHURST; VIEIRA; AKHTER; BAILEY *et al.*, 2019).

Alguns distúrbios endócrinos, como a síndrome de Cushing, o hipotireoidismo, a deficiência de hormônio do crescimento e problemas no hipotálamo, podem estar relacionados à obesidade; podendo, o excesso de peso corporal, ser o sintoma inicial dessas doenças (ABESO, 2016; NOGUEIRA-DE-ALMEIDA; MELLO; RIBEIRO; ALMEIDA *et al.*, 2018).

O uso de medicamentos utilizados para o tratamento de outras enfermidades que não a obesidade, também podem contribuir para o aumento do depósito de gordura corporal (ABESO, 2016; NOGUEIRA-DE-ALMEIDA; MELLO; RIBEIRO; ALMEIDA *et al.*, 2018). Neste

grupo destaca-se o uso de glicocorticoides, os medicamentos utilizados para o controle da epilepsia e os antipsicóticos (GROOTENS; MEIJER; HARTONG; DOORNBOS *et al.*, 2018; MARCONDES-DE-MELLO; SERAFIM-COSTA; ALVES; OLIVEIRA *et al.*, 2020; MAZEREEL; DETRAUX; VANCAMPFORT; VAN WINKEL *et al.*, 2020).

Nas últimas décadas, estudos demonstram a influência de distúrbios do sono com a gênese e manutenção da obesidade infantil (ELHALAL; NUNES, 2019; OLIVEIRA; QUEIROZ; SAMPAIO ROCHA-FILHO; SARMENTO *et al.*, 2020; SCHULTZ; MASTROENI; RAFIHI-FERREIRA; MASTROENI, 2021).

A microbiota intestinal e agentes infecciosos, podem interferir na absorção de nutrientes e no metabolismo do organismo, contribuindo para o desenvolvimento da obesidade, embora mais estudos são necessários para identificar associação desse fatores com excesso de peso em adultos e crianças (CUNNINGHAM; STEPHENS; HARRIS, 2021; SARMIENTO-ANDRADE; SUAREZ; QUINTERO; GARROCHAMBA *et al.*, 2022; ZHANG; DANG, 2022).

A obesidade genética, pode ser causada por defeitos monogenéticos ou poligenéticos. Estudos apontam a contribuição de cerca de 300 genes envolvidos na regulação do peso corporal, interferindo na ingestão dos alimentos, no gasto energético ou em ambos os mecanismos (GOODARZI, 2018). Exemplos de defeitos de um único gene identificado em crianças com obesidade, são as mutações no receptor de melanocortina e defeitos de gene do receptor da leptina (KROLL; MASTROENI; VEUGELERS; MASTROENI, 2019; YEO; CHAO; SIEGERT; KOERPERICH *et al.*, 2021). Outras síndromes genéticas, tais como Prader-Wili, Bardet-Biedl, Alström, Cohen, dentre outras, estão frequentemente associadas a obesidade em crianças nos primeiros anos de vida (MAHMOUD; KIMONIS; BUTLER, 2022).

A obesidade epigenética está relacionada com a programação metabólica, que pode sofrer modificações não estruturais do material genético, devido a um insulto ou estímulo aplicado em um período crítico, com potencial de efeito persistente na estrutura e função do organismo (NOGUEIRA-DE-ALMEIDA; MELLO; RIBEIRO; ALMEIDA *et al.*, 2018). Apesar da influência nutricional na regulação epigenética ocorra em todas as idades, considera-se que o período perinatal (primeiros 1.000 dias, que corresponde ao período gestacional mais os primeiros 2 anos de vida) deva ser o momento de máxima plasticidade fenotípica (CHIURAZZI; COZZOLINO; ORSINI; DI MARO *et al.*, 2020). Estudos demonstraram que os fetos sujeitos a subnutrição ou expostos a dietas gênicas no período intrauterino são susceptíveis a alterações estruturais e funcionais do tecido adiposo (RODGERS; SFERRUZZI-PERRI, 2021).

Deste modo, diversos elementos interagem para moldar o cenário epidemiológico da obesidade infantil, incluindo aspectos genéticos, ambientais, socioeconômicos e comportamentais, estabelecendo uma interconexão intrincada com suas consequências, formando um ciclo complexo que afeta a saúde geral das crianças.

3.3 Consequências da Obesidade

Crianças e adolescentes com obesidade têm maior probabilidade de manter o excesso de peso corporal na idade adulta e a persistência desta condição no indivíduo tem como consequência maior incidência das DCNT e consequentemente redução na expectativa de vida (RYDER; JACOBS; SINAIKO; KORNBLUM *et al.*, 2019). Embora as repercussões do excesso de peso corporal sejam mais evidentes na população adulta, indivíduos com obesidade na infância e adolescência também têm risco aumentado de apresentar alterações fisiológicas e metabólicas já nesta fase do desenvolvimento e a severidade dessas alterações está associada à gravidade da obesidade (LEE; YOON, 2018). Adicionalmente, a obesidade pode acarretar repercussões emocionais e psicossociais, uma vez que podem surgir obstáculos ligados à imagem corporal, autoestima e interações sociais. Esses fatores contribuem para o aumento da morbidade e mortalidade (PUHL; LESSARD, 2020).

A obesidade está intrinsecamente associada a um processo inflamatório crônico que exerce impactos significativos no organismo (REN; ZHAO; YIN; LAN *et al.*, 2022). Acredita-se que a inflamação crônica associada à obesidade grave desempenhe um papel importante no desenvolvimento da resistência à insulina. Assim como ocorre com outras comorbidades associadas ao excesso de gordura corporal, a prevalência de resistência a insulina é maior em pacientes pediátricos com obesidade grave (ASSUNCAO; BOA SORTE; ALVES; MENDES *et al.*, 2018). Essa condição aumenta o risco de desenvolver DM2, uma doença crônica caracterizada por níveis elevados de glicose no sangue. Em um estudo de meta-análise envolvendo crianças e adolescentes com DM2, foi encontrada uma prevalência global de obesidade de 75,27% (CIOANA; DENG; NADARAJAH; HOU *et al.*, 2022).

Além disso, a resistência à insulina também está associada a outras complicações metabólicas, como dislipidemia e hipertensão. A dislipidemia, caracterizado por concentrações anormais de lipídios ou lipoproteínas no sangue, quando presente na infância já inicia sua sequência patológica, levando ao desenvolvimento de arteriosclerose, portanto, aumentando a predisposição ao aparecimento de doenças vasculares na idade adulta (OLIOSA; ZANIQUELI; BARBOSA; MILL, 2019). MAEDA e col., 2022 (MAEDA; MAEDA; IHARA, 2022),

demonstraram que as desordens lipídicas estão mais frequentes em crianças com adiposidade quando comparadas com crianças sem obesidade BRZEZINSKI e col., 2020 (BRZEZINSKI; METELSKA; MYSLIWIEC; SZLAGATYS-SIDORKIEWICZ, 2020), estudaram a prevalência de desordens lipídicas em pacientes com excesso de peso corporal e identificaram a presença de pelo menos um valor alterado em 38,2% em meninas e de 40,5% em meninos.

Da mesma forma, o excesso de peso também está associado a hipertensão arterial sistêmica (HAS), tanto como fator causal, quanto pela presença dos agentes comuns implicados na etiologia dessas condições de saúde. BLOCH e col., 2016 (BLOCH; KLEIN; SZKLO; KUSCHNIR *et al.*, 2016), avaliaram 73.399 estudantes brasileiros, com idade média de 14,7 anos [Desvio Padrão (DP) = 1,6] e encontraram a fração de HAS associada à obesidade de 17,8%.

A obesidade infantil é frequentemente um fator-chave na síndrome metabólica (SM) na infância. A SM é um conjunto de condições médicas: obesidade abdominal, resistência a insulina, dislipidemia e HAS; que aumentam o risco de doenças cardiovasculares e DM2. A definição de SM nessa faixa etária é baseada em modificações dos critérios utilizados em adultos, entretanto ainda não há consenso sobre os pontos de corte. A intervenção, especialmente na prevenção da obesidade abdominal em crianças e adolescentes parece uma forma eficaz de reduzir a incidência da SM (WEIHE; WEIHRAUCH-BLÜHER, 2019).

Além disso, as crianças com obesidade também podem apresentar outros problemas de saúde como esteatose hepática não alcoólica, também conhecido por Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica (DHGNA). Essa condição, associada ao desenvolvimento da cirrose na idade adulta, tem sido diagnosticado em crianças com obesidade assintomáticos (MANN; VALENTI; SCORLETTI; BYRNE *et al.*, 2018). A DHGNA, caracterizada pelo acúmulo de gordura no fígado e resistência à insulina, é influenciada por suscetibilidade genética, mecanismos epigenéticos, estilo de vida sedentário e dietas hipercalóricas. Apesar de alguns ensaios clínicos demonstrarem o uso de antioxidantes combinados com intervenção no estilo de vida serem indicados para o tratamento desta complicação, a perda de peso é a terapia principal para DHGNA em crianças com obesidade (MANN; VALENTI; SCORLETTI; BYRNE *et al.*, 2018).

O hipotireoidismo subclínico, definido por níveis normais dos hormônios tireoidianos compensados por níveis elevados do Hormônio Tiroestimulante (TSH), foi identificado em uma faixa de 5,2% a 30% em estudos envolvendo crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. A prevalência varia conforme o estudo realizado (DUNDAR; AKINCI, 2022; VERMA; MISHRA; ROHATGI; BAGLA, 2023). Apesar da incerteza quanto ao mecanismo

de associação da obesidade e do hipotireoidismo, os achados de que, as anormalidades na função tireoidiana habitualmente normalizam após a perda de peso, suportam a teoria de que o aumento do TSH em pacientes com obesidade é reversível e parece ser uma consequência e não uma causa da obesidade (SALERNO; IMPRODA; CAPALBO, 2020).

Dados indicam que a obesidade em crianças e adolescentes pode estar relacionada ao início precoce da maturação sexual e ao desenvolvimento da Síndrome do Ovário Policístico (SOP) (GLUECK; GOLDENBERG, 2019; ZHOU; HU; YANG; GONG *et al.*, 2022). É crucial enfatizar que a ligação entre obesidade, início precoce da maturação sexual e SOP é complexa e multifacetada. A obesidade pode desencadear alterações hormonais que contribuem para essas condições, ao passo que essas próprias condições também podem levar ao aumento de peso (GLUECK; GOLDENBERG, 2019; ZHOU; HU; YANG; GONG *et al.*, 2022).

A relação entre obesidade e problemas respiratórios na infância, como asma e Apneia Obstrutiva do Sono (AOS), tem sido objeto de estudo e pesquisa nos últimos anos (ANDERSEN; HOLM; HOMOE, 2019; MANUEL; LUIS, 2021). A relação entre obesidade e asma é complexa e multifatorial, envolvendo fatores genéticos, inflamação crônica, disfunção pulmonar e alterações hormonais (MANUEL; LUIS, 2021). A AOS foi encontrada em 44,6% das crianças com excesso de peso corporal, em comparação com apenas 9,1% no grupo com peso normal ($p = 0,0002$). O risco relativo de desenvolver AOS foi calculado em 4,9 (IC 95% 1,6-14,7) para o grupo de crianças com sobrepeso/obesidade (ANDERSEN; HOLM; HOMOE, 2019).

POGORELIC e col., 2019 (POGORELIC; ARALICA; JUKIC; ZITKO *et al.*, 2019), demonstraram associação entre o aumento da taxa de obesidade e da frequência de sintomas de colelitíase na população pediátrica. A obesidade contribui para a formação de cálculos biliares por comprometimento da motilidade da vesícula biliar, pelo aumento da secreção hepática e pela saturação biliar de colesterol, além disso, a perda rápida de peso também contribui para o desenvolvimento da colelitíase, por causar eliminação rápida de colesterol supersaturando a bile (ZDANOWICZ; DANILUK; LEBENSZTEJN; DANILUK, 2022).

O excesso de peso coloca uma carga adicional nos ossos e articulações das crianças, podendo levar a complicações musculoesqueléticas como alterações da mobilidade, dor articular e aumento da prevalência de fraturas; adicionalmente, a obesidade é considerada um fator de risco para o desenvolvimento de deslizamento unilateral ou bilateral da epífise proximal do fêmur e para o desenvolvimento de tibia vara (doença de Blout) (ASHLEY; GILBERT, 2018; RINONAPOLI; PACE; RUGGIERO; CECCARINI *et al.*, 2021; WALSH; ARNOLD; EVANS; YAXLEY *et al.*, 2018). Esses problemas podem limitar a capacidade das crianças e

adolescentes de realizar atividades físicas, participar de jogos e brincadeiras, interagir com outras crianças e ter uma vida ativa e saudável.

Além das alterações funcionais e metabólicas, a obesidade pode ter um impacto psicossocial significativo, levando a problemas de autoestima e isolamento social, podendo comprometer o desempenho escolar e a qualidade de vida (DU; KUANG; DUAN; LIU *et al.*, 2019; FORSTER; VOGEL; STEIN; HILBERT *et al.*, 2023). Observou-se que crianças com sobrepeso e obesidade aos dois anos de idade apresentam menor desempenho da memória aos 4-5 anos quando comparado às crianças eutróficas (WENDT; CONSTANTINO; WENDT; MASTROENI, 2019). A lipomastia, aumento benigno da mama atribuído ao acúmulo de tecido adiposo, apesar de não causar danos a saúde física, causar problemas emocionais como angústia e constrangimento. ARSLAN e col., 2021, (ARSLAN; ESIN; CAYIR; ORBAK *et al.*, 2021) constataram que a ginecomastia, dependendo do seu estágio, pode levar ao distúrbio de internalização e prejudicar a autoestima e a percepção corporal.

É importante notar que a relação entre a adiposidade infantil e comorbidades é complexa e multifatorial. Assim, é fundamental abordar de forma abrangente o momento de iniciar o tratamento, considerando tanto a saúde física quanto a saúde mental das crianças que lidam com o excesso de peso corporal. Portanto, o diagnóstico é uma etapa fundamental para garantir uma abordagem eficaz no cuidado desses pacientes.

3.4 Avaliação do estado nutricional

A avaliação do estado nutricional em crianças e adolescentes é fundamental para identificar possíveis problemas relacionados à nutrição e orientar intervenções adequadas. O estado nutricional de uma pessoa pode ser avaliado de diversas maneiras, utilizando diferentes métodos e ferramentas, tais como avaliação antropométrica, avaliação bioquímica e a utilização de exames de imagem, entre outras (ABESO, 2016).

Na perspectiva do SUS, é desejável que os critérios diagnósticos de uma doença sejam de baixo custo, reprodutível, sensíveis e específicos, evitando diagnósticos falsos-positivos ou falsos-negativos (CASTRO; MASSUDA; ALMEIDA; MENEZES-FILHO *et al.*, 2019).

A avaliação antropométrica consiste na medição de parâmetros físicos, como peso, estatura, circunferências corporais, dobras cutâneas e índice de massa corporal (IMC). Esses dados ajudam a identificar a composição corporal, distribuição de gordura, crescimento e desenvolvimento adequados, entre outros aspectos (BRASIL, 2011; WEAFFORT, 2019).

O IMC, que expressa a relação entre o peso e o quadrado de sua estatura, é o índice mais utilizado para identificar o excesso de peso, pois pode ser utilizado em todas as fases da vida do indivíduo e está associado de forma significativa à adiposidade (ALVES JUNIOR; MOCELLIN; GONCALVES; SILVA *et al.*, 2017; GREYDANUS; AGANA; KAMBOJ; SHEBRIN *et al.*, 2018). O IMC é um índice simples, prático e sem custo (ABESO, 2016). Entretanto, a avaliação do estado nutricional em crianças e adolescentes é complexa uma vez que possui características específicas relacionadas ao sexo e ao período do desenvolvimento em que o indivíduo se encontra, necessitando de ajuste dos dados antropométricos tradicionais (ABESO, 2016). Uma forma objetiva de avaliar o estado nutricional nesta fase da vida é comparar as medidas de cada indivíduo com crianças e adolescentes da mesma idade e sexo (ABESO, 2016). Assim, o limite da normalidade é estabelecido por curvas de IMC específicos para idade e sexo. O ideal é que cada população obtenha o seu referencial personalizado, entretanto, o Brasil ainda não dispõe deste dado. Para populações que não disponibiliza um referencial local, utiliza-se o referencial de estado nutricional de crianças e adolescentes desenvolvido em 2006 e 2007 pela OMS (ONIS; GARZA; ONYANGO; ROLLAND-CACHERA *et al.*, 2009). Essas curvas ajudam a identificar desvios do crescimento esperado e a classificar o estado nutricional. Nos gráficos das curvas da OMS os valores do IMC estão distribuídos em percentis e escores-z, segundo sexo e idade de 0 até 5 anos e de 6 a 19 anos incompletos (ONIS; ONYANGO; BORGHI; SIYAM *et al.*, 2006; ONIS; ONYANGO; BORGHI; SIYAM *et al.*, 2007).

As crianças de 0 a 5 anos são consideradas:

- eutróficas quando os valores de IMC para idade/sexo estão $\leq$ Percentil 85 ou $\leq$ Escore-z+1;
- em risco de sobrepeso quando os valores de IMC para idade/sexo estão $>$ Percentil 85 e $\leq$ Percentil 97 ou $>$ Escores-z+1 e $\leq$ Escore-z+2;
- com sobrepeso quando os valores de IMC para idade/sexo estão $>$ Percentil 97 e $\leq$ Percentil 99,9 ou $>$ Escore-z+2 e $\leq$ Escore-z+3;
- com obesidade quando os valores de IMC para idade/sexo estão $>$ Percentil 99,9 ou $>$ Escore-z+3.

Para aqueles acima de 5 anos até 19 anos incompletos, são consideradas:

- eutróficas quando os valores de IMC para idade/sexo estão $\leq$ Percentil 85 ou $\leq$ Escore-z+1;

- com sobrepeso quando os valores do IMC para idade/sexo estão $>$ Percentil 85 e $\leq$ Percentil 97 ou $>$ Escore-z+1 e $\leq$ Escore-z+2;
- com obesidade quando os valores do IMC para idade/sexo estão $>$ Percentil 97 e $\leq$ Percentil 99,9 ou $>$ Escore-z+2 e $\leq$ Escores-z+3;
- com obesidade grave quando os valores do IMC para idade/sexo estão $>$ Percentil 99,9 ou $>$ Escore-z+3.

É fundamental ressaltar que a avaliação do estado nutricional deve ser realizada por profissionais de saúde capacitados, que poderão interpretar os resultados de forma adequada e propor estratégias de intervenção personalizadas, quando necessário.

3.5 Manejo da Obesidade na infância e adolescência

Na criança e no adolescente com excesso de peso corporal, a intervenção deve ser iniciado imediatamente após o diagnóstico, visto que os riscos de morbidade e mortalidade dos adultos com obesidade desde a infância e juventude são significativamente maiores do que aqueles que adquirem excesso de peso na idade adulta (RYDER; JACOBS; SINAIKO; KORNBLUM *et al.*, 2019). As recomendações para o manejo clínico do excesso de peso em crianças e adolescentes baseiam-se no controle de ganho ponderal levando em consideração a idade da criança, a gravidade da obesidade e das comorbidades associadas (JEBEILE; KELLY; O'MALLEY; BAUR, 2022).

Além disso, o tratamento da obesidade e do sobrepeso infantil devem envolver uma equipe multidisciplinar e ser pautadas não apenas no tratamento convencional fundamentado na redução de ingesta e aumento do gasto calórico, mas também em modificação comportamental e envolvimento familiar no processo de mudança (SARAH E. HAMPL; HASSINK; SKINNER; ARMSTRONG *et al.*, 2023; TULLY; ARTHURS; WYSE; BROWNE *et al.*, 2022).

No primeiro contato com o paciente, é importante investigar os fatores de risco associados ao desenvolvimento da obesidade, como doenças genéticas, histórico familiar, peso ao nascer, prática de aleitamento materno, IMC dos pais, histórico de cirurgia bariátrica materna, além de obter informações sobre os hábitos alimentares, atividade física e dinâmica familiar (ANDERSON, 2018). Essas informações podem fornecer um panorama das causas da obesidade e auxiliar no esquema terapêutico e nas recomendações de tratamento.

A atenção às funções psicossociais é de extrema importância devido ao maior risco de isolamento social, desenvolvimento de distúrbios de comportamento alimentar, diminuição da autoestima e da qualidade de vida que ocorrem nas crianças e nos adolescentes com obesidade (FORSTER; VOGEL; STEIN; HILBERT *et al.*, 2023).

A solicitação de exames complementares é ferramenta importante, pois resulta na obtenção de dados mais precisos sobre a composição corporal, também servem para investigação de possíveis causas da obesidade, com por exemplo as doenças genéticas e para o diagnóstico das repercussões metabólicas mais frequentes (STYNE; ARSLANIAN; CONNOR; FAROOQI *et al.*, 2017).

Embora as modificações no estilo de vida e a terapia comportamental sejam pilares do controle de peso, a associação de medicamentos pode potencializar o tratamento da obesidade (WOODARD; LOUQUE; HSIA, 2020). As Diretrizes da *Endocrine Society*, 2017, sugerem farmacoterapia para adolescentes, quando um programa formal de modificação do estilo de vida falhar em limitar o ganho de peso ou de melhorar as comorbidades (STYNE; ARSLANIAN; CONNOR; FAROOQI *et al.*, 2017). Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO) recomenda a farmacoterapia para pacientes que apresentam o ponto de corte acima do escore-z+2 (ou acima do percentil 97), após constatação de alto risco de desenvolver complicações relacionados com o peso nos pacientes com dificuldade de adaptação as mudanças comportamentais (ABESO, 2016). A farmacoterapia deve ser realizada com medicamentos aprovados pelas agências reguladoras, prescritos por médicos experientes e deve ser descontinuada quando a adequação do IMC não for alcançada após 12 semanas de terapia (WOODARD; LOUQUE; HSIA, 2020). Os medicamentos liberados no Brasil para o tratamento da obesidade em pacientes com mais de 12 anos, são o orlistate e a sibutramina (ABESO, 2016). Recentemente a liraglutina foi aprovada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para uso em adolescentes, baseada principalmente nos resultados positivos do estudo de KELLY e col., 2020 (KELLY; AUERBACH; BARRIENTOS-PEREZ; GIES *et al.*, 2020).

A cirurgia bariátrica pode ser indicada em adolescentes entre 16 e 18 anos, com escore-z+4, com grave comprometimento da saúde e com concordância do responsável legal e da equipe multidisciplinar, após falha de outras modalidades terapêuticas (STYNE; ARSLANIAN; CONNOR; FAROOQI *et al.*, 2017; TULLY; ARTHURS; WYSE; BROWNE *et al.*, 2022).

Em decorrência das dificuldades no manejo e do custo da obesidade e suas complicações, investir em políticas públicas que objetivam evitar essa enfermidade é um

caminho a ser seguido (BAKER; BJERREGAARD, 2023; ROMANELLI; CECCHI; CARBONE; DINARDO *et al.*, 2020; VANDENBRINK; PAUZE; POTVIN KENT, 2020; VON PHILIPSBORN; GEFFERT; KLINGER; HEBESTREIT *et al.*, 2022). A OMS desempenha um papel central na formulação de diretrizes e recomendações para combater a obesidade infantil em nível global (WHO, 2023b). No Brasil, a obesidade entrou na pauta das políticas públicas nos últimos 20 anos com a formulação de ações de controle e prevenção da obesidade, como a Promoção da Alimentação Adequada e Saudável (PAAS), que integram o escopo das Políticas Nacionais de Promoção da Saúde (PNPS), Políticas Nacionais de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN) e Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) do Ministério da Saúde (MS) (HENRIQUES; O'DWYER; DIAS; BARBOSA *et al.*, 2018). Neste contexto, é possível destacar algumas ações e estratégias adotadas pelo governo brasileiro como o Guia Alimentar, o Programa Saúde na escola e o Plano Nacional para o Enfrentamento das DCNT (DIAS; HENRIQUES; ANJOS; BURLANDY, 2017).

Entretanto, para criar programas de saúde efetivos no tratamento e na prevenção da obesidade em crianças e adolescentes, é crucial compreender a carga econômica associada a essa condição. Isso envolve analisar o impacto financeiro da obesidade, incluindo custos médicos, perda de produtividade, despesas com os tratamentos relacionados, entre outros fatores. Ao entender a carga econômica da obesidade, os formuladores de políticas de saúde podem tomar decisões informadas sobre alocação de recursos, desenvolvimento de estratégias preventivas e implementação de intervenções eficazes para combater esse problema de saúde pública.

3.5 Custos da obesidade infantil

O excesso de peso corporal também resulta em importantes consequências socioeconômicas. Independente do modelo de financiamento de saúde, o custo do manejo da obesidade e suas consequências têm impactado significativamente nos gastos totais com a saúde em muitos países (ONYIMADU; VIOLATO; ASTBURY; JEBB *et al.*, 2022).

No que concerne as pesquisas de custos associados ao excesso de peso corporal na infância e adolescentes, devido à grande heterogeneidade de métodos utilizados para as análises econômicas, a comparação dos estudos torna-se uma tarefa difícil. Soma-se a isso, o fato de que a maioria dos estudos são realizados em países de alta renda, com modelos de assistência à saúde distintos e grande parte dos estudos abordarem predominantemente as medidas de intervenções preventivas (ONYIMADU; VIOLATO; ASTBURY; JEBB *et al.*, 2022).

No contexto de medidas preventivas destaca-se estudos recentes como o programa *Planning Health in School (PHS-pro)* e o projeto *Energize*. O *PHS-pro* acompanhou 449 crianças entre 10 e 14 anos, em Portugal, focou em mudar o comportamento das crianças estimulando a alimentação saudável e aumento da vida ativa durante adolescência (VIEIRA; CARVALHO, 2019). O Estudo demonstrou melhora nas medidas antropométricas em comparação com o grupo controle, o custo total do programa foi estimado em 7.915,52 Euros €/ano com um custo de intervenção de 36,14 €/ano/criança e a análise de custo-consequência deste programa forneceu evidências de que o *PHS-pro* era economicamente viável, especialmente se comparado com os custos médicos para o tratamento da obesidade em adultos em Portugal (VIEIRA; CARVALHO, 2019). Na Nova Zelândia, projeto *Energize*, incluindo 53.375 crianças, mostrou ser sustentável e efetivo no que diz respeito a redução da obesidade e melhora da atividade física, com um custo benefício relacionado à saúde (custo de qualidade ajustado ano de vida - QALY) entre 18.000,00 a 30.000,00 Dólar neozelandês (NZ\$), com custo de NZ\$ 45,00 por criança por ano (RUSH; CAIRNCROSS; WILLIAMS; TSENG *et al.*, 2016).

As pesquisas que abordam os custos do excesso de peso corporal na infância e adolescência, sob a perspectiva dos prestadores de serviços, são escassas. Neste cenário, os EUA se destacam como pioneiros na estimativa dos custos relacionados à obesidade infantil (FINKELSTEIN; GRAHAM; MALHOTRA, 2014; TRASANDE; CHATTERJEE, 2009; TSAI; WILLIAMSON; GLICK, 2011).

Recentemente, têm sido evidenciados os impactos financeiros da obesidade infantojuvenil em vários países. SONNTAG e col., 2016 (SONNTAG; ALI; DE BOCK, 2016), estimaram o custo indireto do sobrepeso e da obesidade infantil ao longo da vida na Alemanha. Demonstraram que a maioria das crianças com excesso de peso ou obesidade tende a manter essa condição na vida adulta, gerando custos significativos ao longo da vida. O excesso de peso e a obesidade na infância resultaram em custos extras de 4.209 €/pessoa (masculino) e 2.445 €/pessoa (feminino) ao longo da vida (SONNTAG; ALI; DE BOCK, 2016).

O estudo realizado na Holanda em 2011 comparou os gastos anuais de crianças com excesso de peso corporal (correspondeu a 837 € por criança) com crianças eutróficas (correspondeu a 616 € por criança). A diferença de gastos foi principalmente atribuída à utilização de cuidados hospitalares, sendo 49% para crianças com obesidade e 37% para crianças eutróficas. Além disso, os cuidados de saúde mental também contribuíram para essa diferença, com 14% das crianças com obesidade utilizando esses serviços em comparação com 7% das crianças eutróficas. A estimativa do custo anual com a saúde de pacientes com excesso de peso corporal foi de 221 € (diferença dos gastos anuais entre as crianças com excesso de

peso corporal e crianças com eutrofia), o que equivale a um valor médio de US\$ 300 em 2011 (WIJGA; MOHNEN; VONK; UITERS, 2018).

Em um estudo conduzido por BLACK e col., 2018 (BLACK; HUGHES; JONES, 2018), foi evidenciado que na Austrália, no ano de 2015, o custo para o *Medicare* - o Sistema Universal de Saúde do país, que proporciona atendimento médico gratuito a cidadãos e residentes permanentes, foi significativamente mais alto para crianças com sobrepeso e obesidade em comparação com aquelas com avaliação do estado nutricional normal. Especificamente, o estudo revelou que as crianças com sobrepeso tiveram um acréscimo nos custos com despesas com saúde de 63 Dólares australianos (AUD\$), enquanto as crianças com obesidade apresentaram um aumento de AUD\$ 103.

BIENER e col., 2020 (BIENER; CAWLEY; MEYERHOEFER, 2020), estimaram que a obesidade (em relação ao peso saudável) aumenta as despesas médicas anuais entre os jovens entre os 11 e os 17 anos em 907 Dólares americano (US\$), com consultas médicas ambulatoriais, internações hospitalares e medicamentos prescritos, sendo significativamente maior nos casos de obesidade grave.

Estudo de meta-análises quantificou o impacto econômico global do excesso de peso e da obesidade em crianças, comparando com aquelas com peso saudável, usando dólares americanos de 2022 como referência. Quarenta e oito artigos foram considerados elegíveis; todos os estudos foram realizados em países desenvolvidos. Foi observado um aumento médio anual de US\$ 237,55 por pessoa nos custos totais de saúde devido ao sobrepeso e obesidade infantil. O sobrepeso e a obesidade causaram um aumento per capita de US\$ 56,52 para custos com cuidados de saúde não hospitalares, US\$ 14,27 para consultas ambulatoriais, US\$ 46,38 para medicamentos e US\$ 1.975,06 para hospitalização. Observou-se que a obesidade infantil acarreta custos de saúde substancialmente mais altos do que o simples excesso de peso, esses valores corresponderam a US\$ 307,72 per capita e de US\$ 190,51 per capita respectivamente. Globalmente, os custos ao longo da vida atribuíveis ao excesso de peso e à obesidade infantil foram mais elevados no sexo masculino, enquanto os custos indiretos foram significativamente mais altos do que os custos diretos com cuidados de saúde (LING; CHEN; ZAHRY; KAO, 2023).

No Brasil, estudo analisou os gastos do SUS com o tratamento da obesidade em adolescentes de 15 a 19 anos, utilizados dados do Serviço de Informação Hospitalar (SIH) do SUS, disponibilizados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS). A análise abrangeu o período de 2008 a 2018. Foi observado um aumento nos gastos com o tratamento da obesidade nesse grupo etário. Em 2008, os gastos totalizaram 190.015,83 Reais (R\$),

enquanto em 2018 atingiram R\$ 918.564,40, somando R\$ 5.570.080,93 ao longo do período analisado. Ao analisar os gastos por sexo, verificou-se que as meninas geraram um custo maior do que os meninos (R\$ 4.035.282,05 vs. R\$ 1.534.798,88, respectivamente). No que diz respeito à distribuição regional, constatou-se que a região sul apresentou os maiores gastos com o tratamento da obesidade, seguida pela região sudeste (MOURA; SANTANA; ALENCAR; CARVALHO *et al.*, 2020).

A análise da literatura revela uma grande diversidade nos resultados e métodos dos estudos sobre o impacto econômico da obesidade em crianças e adolescentes. Mesmo com essa variedade, os estudos de AES têm um papel crucial como ferramentas de apoio para tomadores de decisão. Portanto, é recomendado um aumento na produção científica fundamentada no campo das AES.

3.6 Avaliação Econômica em Saúde (AES)

Na Economia em Saúde, no campo da Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS), a AES é uma ferramenta para auxiliar na análise das intervenções de saúde (DRUMMOND; BRANDT; LUCE; ROVIRA, 1993). É uma técnica analítica formal usada para comparar propostas alternativas em termos de custos e consequências. Portanto, seus objetivos são (BRASIL, 2014):

- medir recursos econômicos;
- produzir e sintetizar evidências epidemiológicas;
- relacionar custos para atingir resultados em diferentes cenários.

As AES são classificadas em avaliações econômicas completas ou avaliações econômicas parciais.

As avaliações econômicas completas comparam duas ou mais alternativas, como por exemplo avaliar dois tipos de tratamento para uma determinada doença, comparando os custos entre as alternativas e alguma medida de desempenho das alternativas em consideração (BRASIL, 2014). No que diz respeito as medidas de desempenho, os principais desfechos de saúde utilizados nestes estudos são (SILVA, M. T.; SILVA, E. N.; PEREIRA, M. G., 2016):

- desfechos clínicos (compreendem os sinais e sintomas resultantes de um agravo ou de seu manejo, usualmente mensurados em consulta médica);
- desfecho de utilidade (Utilidade expressa a preferência do indivíduo por determinado estado de saúde como os anos de vida ajustados por qualidade (quality-adjusted life years – QALY) e os anos de vida ajustados por incapacidade (disability-adjusted life years – DALY);
- desfechos monetários (converter consequências clínicas em unidades monetárias requer o balanceamento de preferências individuais e valores sociais).

Há quatro tipos principais de avaliações econômicas completas, baseadas nas medida do desfecho (BRASIL, 2014):

- estudos de custo-efetividade, que compara distintas intervenções de saúde, cujos custos são expressos em unidades monetárias e os efeitos em unidades clínicos-epidemiológicos (desfechos clínicos);
- estudos de custo-minimização, que compara somente os custos de duas ou mais tecnologias, quando os efeitos das tecnologias comparadas sobre a saúde são considerados similares (desfechos clínicos);
- estudos de custo-utilidade, que compara quaisquer tipos de intervenção de saúde e os efeitos dessas, sendo os custos expressos em unidades monetárias e os efeitos em unidades padronizadas que combinam a estimativa do efeito das tecnologias comparadas no tempo de vida e na qualidade de vida, como QALY ou DALY (desfecho de utilidade);
- estudos de custo-benefício, em que tanto os custos da tecnologia comparadas quanto seus efeitos são valorizados em unidades monetárias (desfechos monetários).

As avaliações econômicas parciais são aquelas que descrevem ou analisam os custos de uma determinada tecnologia sem comparação dos custos ou das consequências para a saúde entre duas ou mais alternativas; entre as análises parciais, destacam-se o estudo de impacto orçamentário e o estudo de custo da doença (BRASIL, 2014).

Os estudos de impacto orçamentário são usados na estimativa do incremento ou redução no desembolso global relacionado à incorporação ou retirada de uma tecnologia da saúde, portanto, constitui em uma ferramenta imprescindível para os gestores do orçamento da saúde pública e suplementar (BRASIL, 2014).

O estudo sobre custos da doença é um tipo de análise econômica que avalia apenas o custo incorrido de determinada doença sem levar em consideração os efeitos na saúde do indivíduo. Esse tipo de estudo identifica e valoriza os principais componentes dos gastos com internação, consultas, gastos com medicamentos, entre outros; essas informações são cruciais para os gestores de saúde pública e formuladores de políticas, pois ajudam a entender o impacto financeiro e social das doenças, orientam a alocação de recursos, subsidiando a tomada de decisões sobre prioridades em intervenções de saúde, alocação de orçamentos, desenvolvimento de políticas preventivas e estratégias de tratamento (BRASIL, 2014).

A base metodológica do estudo sobre custos da doença foi apresentada nas décadas de 1960 e 1970 nos trabalhos de Dorothy Rice e estimava os custos da doença em duas categorias analíticas: os custos diretos e indiretos (COOPER; RICE, 1976; RICE, 1964; RICE; HOROWITZ, 1967). Atualmente estratificam-se os custos em três categorias: custos diretos, indiretos e intangíveis (BRASIL, 2014; 2021; TARRICONE, 2006).

Os custos diretos relacionam-se a utilização de serviços de saúde e o consumo de recursos de saúde. São classificados em custos diretos médico-hospitalares (por exemplo: custos com atividades dos profissionais de saúde, uso das instalações, medicamentos) e custos diretos não médico-hospitalares (por exemplo: custo com o deslocamento dos pacientes e/ou cuidadores, necessidades nutricionais específicas, à adaptação de ambiente as condições de saúde) (BRASIL, 2014; 2021).

Os custos indiretos, também denominado custo de produtividade, estão associadas às perdas de produtividade por motivos de doença ou morte prematura (BRASIL, 2014; 2021).

Os custos intangíveis são resultantes da dor e do sofrimento, do valor da perda do tempo de lazer e dos benefícios das medidas preventivas para reduzir o risco das doenças (BRASIL, 2014; 2021).

Segundo as bases metodológicas para o estudo de custos da doença, os custos a serem medidos e considerados depende da perspectiva e unidade da análise. As perspectivas mais comumente utilizadas no Brasil são (BRASIL, 2014):

- do SUS como órgão comprador e prestador de serviço de saúde (custos diretos);
- da saúde complementar comprador e prestador de serviço de saúde (custos diretos);

- do paciente e da família (custos diretos, indiretos e intangíveis);
- da sociedade (custos diretos e indiretos).

A escolha da unidade de análise para avaliar os custos da doença em uma AES depende dos objetivos específicos do estudo, da disponibilidade de dados e das características da doença em questão (BRASIL, 2021).

Outro aspecto metodológico dos estudos de custo das doenças é definir se a análise será baseada na prevalência ou na incidência. A análise baseada na prevalência estuda todos os custos associados a determinados problemas de saúde identificados em um período específico, geralmente de um ano (BRASIL, 2014; TARRICONE, 2006). A análise baseada na incidência requer o conhecimento da progressão da doença e da utilização de cuidados em cada ano até a cura ou a morte do paciente, bem como as probabilidades de cura e sobrevivência em cada período (BRASIL, 2021). Assim, escolher o horizonte temporal correto é crucial para garantir que todas as consequências relevantes dos custos sejam devidamente consideradas. O horizonte temporal de uma análise de custo da doença, deve ser capaz de capturar todas as consequências de custos relevantes para a medida de resultado determinado. Portanto, diferentes medidas de resultado podem exigir diferentes períodos de observação para capturar adequadamente seus efeitos, devendo abranger tempo suficiente para capturar todas as ramificações financeiras relevantes da condição de saúde em questão, garantindo assim uma avaliação mais precisa dos impactos econômicos associados à doença (GONÇALVES; ALEMÃO, 2018)

Uma vez definida a unidade de análise e o horizonte temporal, a mensuração de cada elemento dos custos da doença pode ser realizada de duas formas: abordagem de baixo para cima ou “*bottom up*” e a abordagem de cima para baixo ou “*top-down*” (BRASIL, 2014; 2021). Na abordagem “*bottom up*”, também denominada de microcusteio, os dados são coletados diretamente de uma amostra de pacientes, seja retrospectivamente usando prontuários e questionários de pacientes, ou prospectivamente, seguindo a amostra por um período de tempo (BRASIL, 2014). Nesse tipo de estudo os dados referentes ao uso dos recursos em saúde são convertidos para valores monetários (colocando uma unidade de custos em cada elemento de gastos). Os custos totais resultam da multiplicação dos custos unitários pela quantidade utilizada. A dificuldade destes estudos é que os dados necessários e disponíveis podem variar ao longo do estudo (BRASIL, 2021).

Os estudos de abordagem “*top-down*” ou macrocusteio, conhecido também como abordagem de risco epidemiológico ou de risco atribuível, estima a proporção determinada de comorbidades devido à doença em estudo e à multiplicação desse valor pelo custo do seu

tratamento. Essa abordagem permite a identificação do custo médio e não individualizado, como resultado dos estudos (GONÇALVES; ALEMÃO, 2018).

Para a valoração dos recursos que compõe os custos, pode-se utilizar os dados administrativos do locais (hospitais, ambulatorios, centros cirúrgicos, etc.), as fontes secundárias de preços e o uso de estimativas baseadas na literatura (BRASIL, 2021). No Brasil, é possível obter as informações dos procedimentos hospitalares e ambulatoriais através de informações contidas no Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS), no Sistema de Informações para os Serviços Ambulatoriais (SIA/SUS) e no Sistema de Gerenciamento da tabela de Procedimentos, Medicamentos e Órteses e próteses e Materiais especiais (OPM) do SUS (SIGTAP) disponíveis no site DATASUS (BRASIL, 2023a; b). Esses dados incluem os custos com consultas, cirurgias, internações, procedimentos complementares (patologias clínicas, radiodiagnostics, exames ultrassonográficos, ressonância magnética, medicina nuclear – in vivo, radiologia intervencionista a tomografia computadorizada), medicamentos, órteses e próteses.

Os modelos utilizados em avaliações econômicas muitas vezes simplificam a complexidade da realidade, o que pode levar a incertezas significativas nos resultados. Essas incertezas são comumente observadas em diversas áreas das AES, como na estimativa dos custos diretos e indiretos das intervenções, na mensuração dos benefícios para os pacientes e na projeção de resultados a longo prazo (BRASIL, 2014). Uma das principais fontes de incerteza em AES é a variação nos dados disponíveis. Muitas vezes, os dados sobre custos e resultados de saúde são limitados ou baseados em estimativas, o que pode introduzir imprecisões nos cálculos econômicos. Além disso, a heterogeneidade da população estudada, a evolução das práticas clínicas e o contexto econômico em constante mudança também contribuem para a incerteza nos resultados das avaliações econômicas em saúde (BRASIL, 2014). Essas incertezas destacam a importância de realizar análises de sensibilidade e de incorporar técnicas de modelagem robustas nas AES. Ao considerar diferentes cenários e assumir uma postura transparente em relação às limitações e incertezas dos modelos, os pesquisadores e tomadores de decisão podem obter uma visão mais completa e realista dos custos e benefícios das intervenções de saúde, contribuindo assim para decisões mais informadas e eficientes no âmbito da saúde pública e da gestão de recursos (BRASIL, 2014).

Neste contexto, a análise de sensibilidade é uma abordagem analítica que investiga como mudanças nos vários parâmetros ou *inputs* de um modelo influenciam os resultados. Essa análise é empregada com o propósito de avaliar de que forma diferentes valores na obtenção de informações adicionais podem afetar a solidez e confiabilidade das decisões tomadas com base

nos dados. Em outras palavras, a análise de sensibilidade permite entender como ajustes nos dados e nas variáveis do modelo podem impactar a robustez das conclusões tiradas e a confiança depositada nas decisões resultantes desse processo (RIBEIRO; NEYELOFF; ITRIA; VANIA CRISTINA CANUTO SANTOS *et al.*, 2016).

Resumindo, a escolha da metodologia adequada depende dos objetivos do estudo, da disponibilidade de dados e das considerações específicas relacionadas à doença e ao contexto de saúde em questão. Portanto, compreender as bases metodológicas das AES é fundamental para fornecer informações que possam ser utilizadas na tomada de decisões eficientes e baseadas em evidências. Isso contribui para maximizar os benefícios à saúde da população, além de garantir transparência e prestação de contas nos processos de gestão e formulação de políticas de saúde. Esse compromisso é essencial para direcionar os investimentos de maneira estratégica, assegurando a continuidade de ecossistemas vitais para a qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

3.7 Interface interdisciplinar relacionada à saúde e meio ambiente

Os estudos de AES analisam, além do valor monetário gasto com o tratamento de uma doença (custo direto), o impacto econômico da perda da produtividade causado pela doença, dos anos de vida perdidos (custo indireto e custo-utilidade) e o valor da perda do lazer, entre outros fatores (custo intangível) (BRASIL, 2014). Estes estudos têm como base o conceito de custo de oportunidade, ou seja, o uso dos recursos financeiros para o tratamento de uma doença implica na não utilização em outros programas ou tecnologias e no que a sociedade deixou de receber, como por exemplo, investimentos em saneamento básico, segurança pública e transporte (GONÇALVES; ALEMÃO, 2018). Portanto, os recursos financeiros e humanos investidos em determinadas áreas podem representar oportunidades perdidas em outros setores da gestão pública, comprometendo em muito a distribuição dos recursos financeiros, como por exemplo o financiamento de ações relacionadas com o meio ambiente (PAIXÃO, 2019; PAULA; BITTAR, 2019; VIEIRA, 2023).

A administração dos recursos financeiros e o financiamento relacionados ao meio ambiente emergem como um tópico inovador, anteriormente desprovido de oportunidades para discussão (SILVA; DIAS; CUNHA; CUNHA, 2021). Um exemplo claro da falta de recursos efetivamente alocados para a preservação do meio ambiente pode ser observado nas despesas de administração das Unidades de Conservação federais no Brasil (áreas protegidas). Em 2016, estimou-se que o custo para financiar essas despesas fosse de US\$ 468 milhões. No entanto, o

governo brasileiro destinou apenas 15,5% desse montante, destacando a insuficiência de recursos disponíveis para garantir a proteção adequada dessas áreas e, conseqüentemente, a conservação do meio ambiente (SILVA; DIAS; CUNHA; CUNHA, 2021).

A preservação do meio ambiente desempenha um papel crucial na promoção da saúde e na prevenção de várias condições de saúde, incluindo a obesidade infantil. Existem várias maneiras pelas quais a preservação do meio ambiente pode influenciar diretamente a obesidade infantil, como o acesso a alimentos saudáveis, promoção de atividades físicas, qualidade do ar e saúde respiratória, além do bem-estar mental e emocional. Assim, ausência de políticas de apoio em setores cruciais como saúde, meio ambiente, transporte e planejamento urbano está intrinsecamente ligada às mudanças ambientais e sociais que estamos enfrentando (SARNI; KOCHI; SUANO-SOUZA, 2022).

Essa interconexão destaca a necessidade urgente de políticas integradas e investimentos adequados para enfrentar os desafios complexos que permeiam a saúde pública e o bem-estar ambiental da sociedade. Assim, os estudos de AES têm um papel significativo ao fornecer informações valiosas que podem ajudar a desenvolver políticas públicas mais eficazes e estratégias de financiamento que garantam a sustentabilidade ambiental e a melhoria da qualidade de vida da população.

4. MÉTODOS

4.1 Desenho do estudo

Este estudo adotou as diretrizes do *Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards* (CHEERS) (HUSEREAU; DRUMMOND; PETROU; CARSWELL *et al.*, 2013) e as Diretrizes Metodológicas: Estudo de Microcusteio Aplicados a Avaliações Econômicas em Saúde do MS (BRASIL, 2021).

Trata-se de um estudo longitudinal retrospectivo, com base em registros de dados hospitalares, para a descrição de custos médicos diretos ambulatoriais de crianças e adolescentes 2 a 18 anos em tratamento para o excesso de peso corporal sob a perspectiva do SUS como prestador de serviços.

A coleta das informações seguiu o modelo “*Bottom-up*” – individual (microcusteio), ao longo do acompanhamento ambulatorial de cada participante, no período de 2009 a 2019.

4.1.1 População e local do estudo

O estudo foi desenvolvido no Hospital Infantil Dr. Jeser Amarante Faria (HJAF), localizado na cidade de Joinville, Santa Catarina, na região sul do Brasil. O HJAF oferece atendimento para crianças e adolescentes entre 0 e 18 anos. O hospital é administrado por uma Organização Social (OS) e é referência para o atendimento pediátrico de atenção secundária e terciária à saúde de 26 municípios da região norte e nordeste do estado de Santa Catarina. A área abrangida por esta região totaliza 14.948,7 km², com uma população aproximada de 1.438.561 habitantes, incluindo 416.152 pessoas entre 1 e 19 anos. No que diz respeito ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), os maiores municípios da área, Joinville e Jaraguá do Sul, ostentam uma classificação na faixa de 0,801 a 1, indicando um IDH muito alto. Contudo, alguns municípios situados no Planalto Norte apresentam uma classificação entre 0,600 e 0,699, caracterizando um IDH médio (SC, 2020).

Todos os atendimentos e procedimentos realizados no HJAF são custeados pelo SUS, não gerando custos ao usuário. Entretanto, por ser uma OS, uma entidade jurídica de direito privado mas com o propósito de realizar atividades de interesse público, os valores pagos pelo HJAF aos serviços são definidos por meio de contratos entre os gestores do HJAF e os prestadores de serviços, portanto, não seguem a tabela do SIGTAP/SUS (BRASIL, 2023a).

Devido às características singulares do HJAF, operando exclusivamente pelo SUS e sendo administrado por uma OS com gestão de recursos específica, optou-se por analisar os dados do estudo de duas maneiras distintas. Uma delas reflete os valores praticados pelo HJAF, enquanto a outra considera esses mesmos valores sob a ótica dos valores praticados pelo SUS. Esta estratégia busca refletir a perspectiva do SUS, considerando a natureza integralmente pública do hospital e as particularidades da gestão realizada pela OS. Em contraste com o repasse padrão do SUS, é fundamental notar que a OS incorre em custos operacionais adicionais não repassados, incorporando esses custos como itens agregados no valor final da análise de custos ambulatoriais praticados pelo HJAF.

4.1.2 Coleta dos dados

A coleta dos dados foi realizada entre outubro de 2019 a abril de 2023, diariamente, no departamento de ensino do HJAF e partir dos arquivos digitais do Sistema de Gestão Hospitalar “*Total Ambient System*” (TASY)[®]. Para este estudo foram incluídos todos os pacientes:

- atendidos no ambulatório do HJAF;
- com idade entre 2 e 18 anos;
- em tratamento no período 01 de janeiro de 2009 a 31 de dezembro 2019, independente se finalizado ou não;
- que realizaram no mínimo uma consulta no período investigado;
- classificados como obesidade na seção E66 e derivados, da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) (OPAS, 2017): E03: Outros hipotireoidismos e códigos associados; E10: Diabetes Mellitus insulino-dependente; E23: Hipofunção e transtornos da hipófise; E24: Síndrome de Cushing; E28.2: Síndrome do ovário policístico; E78: Distúrbios do metabolismo de lipoproteínas e outras lipidemias e códigos associados; E88: Outros distúrbios metabólicos; G47: Distúrbio do sono e códigos associados; I10: Hipertensão essencial e códigos associados; I15: Hipertensão secundária e códigos associados; K76: Outras doenças do fígado e códigos associados; K80: Colelitíase e CID-10 códigos associados; L83: Acantose nigricans; M21.0: Deformidade em valgo não classificada em outra parte; M92.5: Osteocondrose deformante da tíbia; N62: Hipertrofia de mama e derivados; N64: Outras doenças da mama e códigos associados; R45: Sintomas e sinais

relativos ao estado emocional e códigos associados; R73: Aumento da glicemia e códigos associados; Z00: Exame Geral e investigação de pessoas sem queixas e códigos associados). Não foram consideradas consultas realizadas para o tratamento ambulatorial de outras condições de saúde.

As informações de cada paciente foram transferidas do sistema TASY[®] do hospital para um formulário impresso e posteriormente digitadas em planilha eletrônica (Microsoft Excel).

Dos 2.323 pacientes elegíveis para participar do estudo, 90 não foram incluídos por falta de dados antropométricos na primeira consulta, e 12 por apresentarem escore z de IMC para idade e sexo ≤ 1 DP, ou seja, pacientes eutróficos. A população do estudo foi, então, composta de 2.221 indivíduos.

A coleta dos dados abrangeu dados de custeio, sociodemográficas, clínicas, biológicas e antropométricas dos pacientes, e incluíram:

Identificação dos pacientes

Número do prontuário, nome completo do paciente, data de nascimento, sexo e nome completo da mãe.

Tratamento ambulatorial

O tratamento ambulatorial da obesidade consiste no acompanhamento do paciente ao longo dos anos até este atingir o estado nutricional de eutrofia. No entanto, há uma variedade de situações a serem consideradas na população estudada: 1) alguns pacientes atingem a eutrofia e finalizam o tratamento; 2) parte dos pacientes abandona o tratamento, não atingem a eutrofia e não retornam mais ao ambulatório; 3) alguns pacientes atingem a maioridade (>18 anos) e, com isto, são encaminhados para outros serviços para a continuidade do tratamento; 4) parte dos pacientes permaneceram em tratamento mesmo após o término do estudo, em 2019. Para este estudo, dados de peso e estatura foram obtidos apenas na primeira consulta e na última consulta de cada paciente no período investigado, 2009-2019.

Dados antropométricos

Os dados antropométricos compreenderam o peso e a estatura dos pacientes na primeira e na última consulta ambulatorial no período 2009-2019, independente do término ou não do tratamento. Os pacientes foram pesados em balança digital (marca Filizola[®], modelo Personal 200, Campo Grande, Brasil), com capacidade para até 200 Kg e divisão de 50 g. No momento da pesagem os pacientes estavam desprovidos de calçados, casacos, jaquetas ou similares. A estatura foi mensurada utilizando-se estadiômetro de parede (marca Tonelli[®], modelo E150 A, Criciúma, Brasil) com capacidade para até 220 cm e divisão de 0,1 cm. Os pacientes foram medidos desprovidos de calçados e casacos, jaquetas ou similares, mantendo seu posicionamento em plano de Frankfurt.

Estado nutricional

O estado nutricional foi classificado segundo IMC por sexo e idade, conforme as curvas de avaliação do crescimento infantil da OMS 2006 e OMS 2007, utilizando-se o aplicativo “WHO AnthroPlus” da OMS (WHO, 2009):

Crianças de 2 a 5 anos:

- eutróficas - valores de IMC para idade $\leq$ Escore-z+1;
- em risco de sobrepeso - valores de IMC para idade $>$ Escores-z+1 e $\leq$ Escore-z+2;
- com sobrepeso - valores de IMC para idade $>$ Escore-z+2 e $\leq$ Escore-z+3;
- com obesidade - valores de IMC para idade $>$ Escore-z+3.

Crianças de 5 a 18 anos incompletos:

- eutróficas - valores de IMC para idade $\leq$ Escore-z+1;
- com sobrepeso - valores do IMC para idade $>$ Escore-z+1 e $\leq$ Escore-z+2;
- com obesidade - valores do IMC para idade $>$ Escore-z +2 e $\leq$ Escores-z+3;
- com obesidade grave - valores do IMC para idade $>$ Escore-z+3.

Consultas médicas, nutricionais e psicológicas

Foram obtidas informações sobre número de consultas realizadas com médicos, nutricionistas e psicólogos.

Exames realizados em regime ambulatorial

Foram obtidas informações sobre exames laboratoriais e de imagem de cada paciente nas consultas ambulatoriais para o tratamento da obesidade e comorbidades associadas. Exames raramente solicitados (menos de 1% dos pacientes) foram excluídos das análises para focar nos dados mais relevantes.

Comorbidades associadas à obesidade

Para este estudo foram obtidos dados sobre comorbidades associadas à obesidade, descritas no prontuário médico, e quando o paciente compareceu a mais de uma consulta.

4.1.3 Identificação de itens de custos

Os itens utilizados para compor os custos diretos ambulatoriais foram os gastos com consultas médicas, exames laboratoriais/exames de imagem e custos operacionais do ambulatório do HJAF.

Enfermeiros, nutricionistas e psicólogos, profissionais que compõem o serviço multidisciplinar do HJAF não recebem pagamento por atendimento. Esses profissionais são contratados por Consolidação das Leis do Trabalho pelo hospital. Dada a natureza da atividade desses profissionais no HJAF, a alocação de custos ponderados por consulta torna-se complexa. Isso se deve ao fato de que sua contribuição está relacionada a diversas demandas e serviços gerais do hospital, e não diretamente vinculada a uma métrica específica como o número de consultas ambulatoriais. Além disso, no contexto da análise de custos e reembolso SUS, é importante observar que a estrutura de reembolso disponível na SIGTAP é direcionada principalmente para consultas médicas. Não há, atualmente, uma categorização específica que contemple consultas de enfermagem, psicólogo ou nutricionista. Neste sentido, os valores relacionados a esses atendimentos não foram incluídos na soma dos recursos que compuseram os custos diretos.

Para este estudo não foram consideradas despesas com medicamentos devido a dificuldade em identificar a dose, a posologia e o local de aquisição. Adicionalmente, por se tratar de um estudo com foco na análise de custos relevantes para a gestão e alocação de recursos no sistema de saúde pública, especificamente sob a perspectiva do SUS, não foram considerados os seguintes tipos de custos:

- custos diretos realizados pelos pacientes (como transporte, vestuário e alimentação).
- custos indiretos (incluindo perda de capacidade de trabalho e de lazer devido a morbidades e mortalidade precoce, absenteísmo e redução da produtividade).
- custos intangíveis (como dor e sofrimento, bem como o valor da perda de tempo de lazer e de benefícios).

4.1.4 Medição dos itens de custo direto

Devido à singularidade do HJAF, que opera exclusivamente pelo SUS mas é gerenciado por uma OS com abordagem específica de gestão de recursos, foram utilizadas duas fontes de informação para mensurar os itens de custo, a partir dos mesmos dados coletados:

- Valores de repasse para a assistência à saúde pelo SUS (consultas, exames laboratoriais e de imagem), coletadas da tabela do SIGTAP (BRASIL, 2023a). Importante destacar que os valores da tabela SIGTAP não sofreram nenhum tipo de alteração entre os anos de 2009 e 2019.
- Valores de assistência à saúde pagas pelo HJAF para os prestadores de serviços (consultas, exames laboratoriais e de imagem), bem como os dados referentes a custos operacionais de ambulatório (luz, água, telefone, materiais de limpeza, material de informática, material de impressão, insumos de uso médico, salários de funcionários do ambulatório, serviços de manutenção e lavanderia), foram fornecidos pela gerência financeira do hospital. O valor pago pelo HJAF para as consultas médicas foi de R\$ 31,66. Para os exames de laboratório, o hospital paga 1,8 vezes o valor da tabela do SIGTAP. Os valores dos exames de imagem pagos pelo hospital aos prestadores de serviço durante o período de estudo foram os seguintes:
 - Radiografia raio x de idade óssea: R\$ 53,7
 - Radiografia raio x de tórax: R\$ 53,7

- Eletrocardiograma: R\$ 27,4
- Ecocardiograma: R\$ 42,9
- Ultrassonografias de abdominais totais, do trato urinário, de mama e de tireoide: R\$ 161,11.

Os custos operacionais foram calculados pela gestão do HJAF utilizando-se abordagem de microcusteio “*Top-down*”, com alocação ponderada de serviços, na qual é atribuído um custo relativo a cada consulta. Os valores correspondentes foram: R\$ 24,07 em 2011; R\$ 21,07 em 2012; R\$ 20,3 em 2013; R\$ 21,63 em 2014; R\$ 27,45 em 2015; R\$ 30,86 em 2016; R\$ 26,47 em 2017; R\$ 28,43 em 2018; R\$ 31,4 em 2019. Não foram incluídos os valores dos custos operacionais dos anos de 2009 e 2010 devido à falta de registro no sistema do HJAF.

A escolha da abordagem pela perspectiva do SUS visa refletir a perspectiva do SUS levando em conta tanto a natureza totalmente pública do hospital quanto as particularidades da gestão realizada pela OS. Os valores das consultas médicas, assim com os valores dos exames pagos pelo hospital, também não sofreram reajustes no período do estudo.

4.1.5 Avaliação dos de custo direto

Os custos diretos para tratar e gerenciar diretamente os pacientes atendidos no ambulatório do hospital com diagnóstico de obesidade no período 2009 a 2019 foram definidos como:

- Custos repassados pelo SUS: soma dos recursos gastos com consultas médicas, exames laboratoriais e de imagem, utilizando como referência a tabela do SIGTAP (BRASIL, 2023a);
- Custos da assistência à saúde pagas pelo hospital: soma dos recursos gastos com consultas médicas somadas aos custos operacionais, exames laboratoriais e de imagem utilizando como referência os valores fornecidos pela gerência financeira do hospital.

Importante destacar que o SUS não repassa diretamente aos serviços de assistência à saúde os custos operacionais envolvidos na prestação de cuidados médicos. Por essa razão, esses dados não foram incluídos na análise da estimativa de repasse pelo SUS.

Para analisar dados monetários ao longo do tempo de forma precisa, é fundamental corrigir os valores pela inflação. O processo de deflação envolve a remoção do impacto da inflação dos dados originais permitindo uma comparação mais justa e precisa entre valores em diferentes períodos. Portanto, para atualizar os valores praticados no passado para o ano de 2019, os custos diretos anuais foram deflacionados usando-se o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), e as taxas acumuladas até 2019 (IBGE, 2019):

Ano: taxa

- 2009 a 2019: 0,839
- 2010 a 2019: 0,763
- 2011 a 2019: 0,664
- 2012 a 2019: 0,563
- 2013 a 2019: 0,477
- 2014 a 2019: 0,394
- 2015 a 2019: 0,310
- 2016 a 2019: 0,184
- 2017 a 2019: 0,114
- 2018 a 2019: 0,082
- 2019: 0,043

4.1.6 Análise estatística

Os dados foram armazenados em banco de dados criado no programa Excel Office 2003 da Microsoft®, e analisados nos programas IBM SPSS Statistics for Macintosh, versão 29.0. (Released 2022, IBM Corp., Armonk, New York, USA), e Stata Statistics/Data analysis MP, versão 13.1.

Foram calculadas medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis quantitativas, e distribuição de frequência para as variáveis categóricas. Para avaliar a diferença entre os sexos, a média dos custos ambulatorial foram comparados usando o teste *t - Student*.

Para avaliar se existe associação entre as variáveis preditoras do paciente (sexo, idade, número de consultas, IMC e ganho de IMC) com a variável desfecho (estado nutricional na primeira e na última consulta), foram utilizados os testes de Qui-quadrado. Para a comparação

estatística entre duas medianas foi utilizado o teste *Mann-Whitney* admitindo-se distribuição assimétrica dos dados. A normalidade foi verificada utilizando-se o teste *Kolmogorov-Smirnov*. Para analisar o efeito das variáveis preditoras no desfecho, foram calculados os riscos relativos (RR) e os intervalos de confiança de 95% utilizando-se regressão de Poisson robusta. Na análise não ajustada foram estimados os efeitos brutos de cada fator de risco. Análises ajustadas foram realizadas até obter-se o melhor modelo que estimou o efeito dos preditores selecionados no desfecho estudado. Todos os testes foram considerados significativos quando $p < 0,05$. A qualidade do modelo foi determinada segundo o valor de $-2 \text{ Log-Likelihood}$, considerando os menores valores como os melhores modelos.

4.2 Aspectos éticos

A pesquisa foi aprovada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, segundo a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/MS, sob o número do parecer consubstanciado 4.100.353 (APÊNDICE A).

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi dispensado por tratar-se de estudo retrospectivo de revisão de prontuários.

O banco de dados gerado com as informações coletadas ficará sob responsabilidade do coordenador do estudo. Os formulários ficarão armazenados durante um período de cinco anos sob responsabilidade do coordenador do estudo. Após esse período os formulários serão picotados de forma a inutilizar-se completamente suas informações. Qualquer forma de divulgação científica será realizada sem a identificação das participantes.

4.3 Financiamento

Este estudo foi financiado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa (FAP), Universidade da Região de Joinville, Joinville, Santa Catarina, Brasil (bolsas números 20/01 e 21/02). A FAP não tem nenhum papel adicional na concepção, análise ou redação desta tese.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo as normas do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), parte do capítulo Resultados e Discussão foi apresentado no formato de produção científica.

Artigo publicado

1. Hanauer AD, Corrêa ZGD, Blazius G, Prates RC, Mastroeni MF. Direct costs for outpatient excess body weight treatment in Brazilian children and adolescents attending a public children's hospital, *Jornal de Pediatria* (2024), <https://doi.org/10.1016/j.jped.2024.03.005> (APÊNDICE B).

Artigo encaminhado para revista

2. Excess body weight treatment in Brazilian children and adolescents attending a public children's hospital: 2009-2019.

6. CONCLUSÃO

A maioria dos pacientes realizam entre 1 e 4 consultas médicas ambulatoriais e poucos pacientes receberam atendimento nutricional e psicológico. Mais de 70 % dos pacientes apresentaram comorbidades, sendo a dislipemia a mais prevalente. Os exames laboratoriais mais frequentes foram a dosagem do hormônio estimulante da tireoide, colesterol total e glicemia. Já os exames de imagem mais comuns incluíram a avaliação da idade óssea por radiografia, ultrassonografia abdominal e eletrocardiograma.

O custo do tratamento ambulatorial do excesso de peso corporal foi de R\$ 1.388.449,40, o que correspondeu a um valor de repasse do SUS estimado R\$ 447.275,74, sendo as consultas médicas responsáveis por metade dos gastos. Apenas 30% dos custos para o tratamento da obesidade foram provenientes do SUS, sendo o restante custeado pelo hospital/Estado.

O efeito do tratamento ambulatorial no estado nutricional da criança/adolescente no período investigado demonstrou que apenas 46 (3,2%) atingiram o estado eutrófico e 74,8% dos pacientes permaneceram classificados com obesidade/obesidade grave durante o período de acompanhamento.

Os resultados obtidos apontam para a persistência da obesidade como um desafio de saúde pública e destacam a necessidade de abordagens mais abrangentes, precoces e personalizadas para o tratamento e a prevenção do excesso de peso. Também indicam que há uma necessidade crítica de investimento em abordagens interdisciplinares, as quais são atualmente limitadas pela estrutura de financiamento do SUS. Essas medidas não só beneficiariam a qualidade de vida desses jovens como, também, reduziriam os custos financeiros da saúde.

Assim, para enfrentar esse desafio crescente no Brasil, é crucial rever os modelos de pagamento e envolvimento dos profissionais de saúde, além de reestruturar o sistema de saúde para uma resposta mais eficiente diante da obesidade como um problema de saúde pública.

REFERÊNCIAS

- ABESO. **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica.** Diretrizes **obesidade.** <https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Diretrizes-Download-Diretrizes-Brasileiras-de-Obesidade-2016.pdf>, 2016. Acesso em: 15/03/2024.
- ALVES JUNIOR, C. A.; MOCELLIN, M. C.; GONCALVES, E. C. A.; SILVA, D. A. *et al.* Anthropometric Indicators as Body Fat Discriminators in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Adv Nutr**, 8, n. 5, p. 718-727, Sep 2017.
- ANDERSEN, I. G.; HOLM, J. C.; HOMOE, P. Obstructive sleep apnea in children and adolescents with and without obesity. **Eur Arch Otorhinolaryngol**, 276, n. 3, p. 871-878, Mar 2019.
- ANDERSON, K. L. A Review of the Prevention and Medical Management of Childhood Obesity. **Child Adolesc Psychiatr Clin N Am**, 27, n. 1, p. 63-76, Jan 2018.
- ARCHER, E.; LAVIE, C. J. Obesity Subtyping: The Etiology, Prevention, and Management of Acquired versus Inherited Obese Phenotypes. **Nutrients**, 14, n. 11, May 30 2022.
- ARSLAN, S. C.; ESIN, I. S.; CAYIR, A.; ORBAK, Z. *et al.* The Relationship between Psychopathology, Self-esteem, Body Perception and Serum Sex Steroids in Pubertal Gynecomastia. **Clin Psychopharmacol Neurosci**, 19, n. 3, p. 498-506, Aug 31 2021.
- ASHLEY, P.; GILBERT, S. R. Obesity in Pediatric Trauma. **Orthop Clin North Am**, 49, n. 3, p. 335-343, Jul 2018.
- ASSUNCAO, S. N. F.; BOA SORTE, N. C. A.; ALVES, C. A. D.; MENDES, P. S. A. *et al.* Glucose alteration and insulin resistance in asymptomatic obese children and adolescents. **J Pediatr (Rio J)**, 94, n. 3, p. 268-272, May - Jun 2018.
- BAKER, J. L.; BJERREGAARD, L. G. Advancing precision public health for obesity in children. **Rev Endocr Metab Disord**, 24, n. 5, p. 1003-1010, Oct 2023.
- BIENER, A. I.; CAWLEY, J.; MEYERHOEFER, C. The medical care costs of obesity and severe obesity in youth: An instrumental variables approach. **Health Econ**, 29, n. 5, p. 624-639, May 2020.
- BLACK, N.; HUGHES, R.; JONES, A. M. The health care costs of childhood obesity in Australia: An instrumental variables approach. **Econ Hum Biol**, 31, p. 1-13, Sep 2018.
- BLOCH, K. V.; KLEIN, C. H.; SZKLO, M.; KUSCHNIR, M. C. *et al.* ERICA: prevalences of hypertension and obesity in Brazilian adolescents. **Rev Saude Publica**, 50 Suppl 1, p. 9s, Feb 2016.
- BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN / Ministério**

da Saúde. Brasília,DF. <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/vigilancia-alimentar-e-nutricional/arquivos/orientacoes-para-a-coleta-e-analise-de-dados-antropometricos-em-servicos-de-saude>, 2011. Acesso em: 15/03/2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos Departamento de Ciência e Tecnologia. DIRETRIZES METODOLÓGICAS: Diretriz de Avaliação Econômica. Brasília,DF. https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_metodologicas_diretriz_avaliacao_economica.pdf 2014. Acesso em: 15/03/2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Atlas da obesidade infantil no Brasil. Brasília,DF. https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/promocao-da-saude/programa-crescer-saudavel/publicacoes/dados_atlas_obesidade.pdf/view, 2019. Acesso em: 15/03/2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovação em Saúde. Diretriz Metodológica: Estudos de microcusteio aplicados a avaliações econômicas em saúde. Brasília,DF. https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/artigos_publicacoes/diretrizes/20220419_diretrizes_microcusteio_15062021.pdf, 2021. Acesso em: 18/03/2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Datasus. SIGTAP - Sistema de Gerenciamento da tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS. Brasília, DF. <http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp>, 2023a. Acesso em: 20/06/2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. Sistema de Informações de Saúde. . <https://datasus.saude.gov.br/>, 2023b. Acesso em: 18/03/2024.

BRZEZINSKI, M.; METELSKA, P.; MYSLIWIEC, M.; SZLAGATYS-SIDORKIEWICZ, A. Lipid disorders in children living with overweight and obesity- large cohort study from Poland. **Lipids Health Dis**, 19, n. 1, p. 47, Mar 2020.

CASTRO, M.; MASSUDA, A.; ALMEIDA, G.; MENEZES-FILHO, N. *et al.* Brazilian Unified Health System - the first 30 years and prospects for the future: modelling study. **The Lancet**, 10195, 394, p. 345-356, Jul 2019.

CHIURAZZI, M.; COZZOLINO, M.; ORSINI, R. C.; DI MARO, M. *et al.* Impact of Genetic Variations and Epigenetic Mechanisms on the Risk of Obesity. **Int J Mol Sci**, 21, n. 23, Nov 2020.

CIOANA, M.; DENG, J.; NADARAJAH, A.; HOU, M. *et al.* The Prevalence of Obesity Among Children With Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis. **JAMA Netw Open**, 5, n. 12, p. e2247186, Dec 1 2022.

CONTARATO, A. A.; ROCHA, E. D.; CZARNOBAY, S. A.; MASTROENI, S. S. *et al.* Independent effect of type of breastfeeding on overweight and obesity in children aged 12-24 months. **Cad Saude Publica**, 32, n. 12, p. e00119015, Dec 22 2016.

COOPER, B. S.; RICE, D. P. The Economic Cost of Illness Revisited. **SOCIAL SECURITY BULLETIN**, Feb 1976.

CUNNINGHAM, A. L.; STEPHENS, J. W.; HARRIS, D. A. A review on gut microbiota: a central factor in the pathophysiology of obesity. **Lipids Health Dis**, 20, n. 1, p. 65, Jul 7 2021.

DIAS, P. C.; HENRIQUES, P.; ANJOS, L. A. D.; BURLANDY, L. Obesity and public policies: the Brazilian government's definitions and strategies. **Cad Saude Publica**, 33, n. 7, p. e00006016, Jul 27 2017.

DROZDZ, D.; ALVAREZ-PITTI, J.; WOJCIK, M.; BORGHI, C. *et al.* Obesity and Cardiometabolic Risk Factors: From Childhood to Adulthood. **Nutrients**, 13, n. 11, Nov 22 2021.

DRUMMOND, M.; BRANDT, A.; LUCE, B.; ROVIRA, J. Standardizing Methodologies for Economic Evaluation in Health Care: Practice, Problems, and Potential. **International Journal of Technology Assessment In Health Care**, 1, 9, p. 26-36, Dec 1993.

DU, F. M.; KUANG, H. Y.; DUAN, B. H.; LIU, D. N. *et al.* Effects of thyroid hormone and depression on common components of central obesity. **J Int Med Res**, 47, n. 7, p. 3040-3049, Jul 2019.

DUNDAR, I.; AKINCI, A. The Frequency of Subclinical Hypothyroidism in Obese Children and Adolescents and Its Relationship with Metabolic Parameters and Atherogenic Index. **Turk Arch Pediatr**, 57, n. 3, p. 316-322, May 2022.

ELHALAL, C. d. S.; NUNES, M. L. Sleep and weight-height development. **J Pediatric** 51, 95, p. 52-59, 2019.

FERREIRA, C. M.; REIS, N. D. D.; CASTRO, A. O.; HOFELMANN, D. A. *et al.* Prevalence of childhood obesity in Brazil: systematic review and meta-analysis. **J Pediatr (Rio J)**, 97, n. 5, p. 490-499, Sep-Oct 2021.

FINKELSTEIN, E. A.; GRAHAM, W. C.; MALHOTRA, R. Lifetime direct medical costs of childhood obesity. **Pediatrics**, 133, n. 5, p. 854-862, May 2014.

FORSTER, L. J.; VOGEL, M.; STEIN, R.; HILBERT, A. *et al.* Mental health in children and adolescents with overweight or obesity. **BMC Public Health**, 23, n. 1, p. 135, Jan 19 2023.

GLUECK, C. J.; GOLDENBERG, N. Characteristics of obesity in polycystic ovary syndrome: Etiology, treatment, and genetics. **Metabolism**, 92, p. 108-120, Mar 2019.

GONÇALVES, M. r. A.; ALEMÃO, M. r. M. Avaliação econômica em saúde e estudos de custos: uma proposta de alinhamento semântico de conceitos e metodologias. **Rev Med Minas Gerais**, 5, 28, p. 185-196, 2018.

GOODARZI, M. O. Genetics of obesity: what genetic association studies have taught us about the biology of obesity and its complications. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, 6, n. 3, p. 223-236, Mar 2018.

GREYDANUS, D. E.; AGANA, M.; KAMBOJ, M. K.; SHEBRIN, S. *et al.* Pediatric obesity: Current concepts. **Dis Mon**, 64, n. 4, p. 98-156, Apr 2018.

GROOTENS, K. P.; MEIJER, A.; HARTONG, E. G.; DOORNBOS, B. *et al.* Weight changes associated with antiepileptic mood stabilizers in the treatment of bipolar disorder. **Eur J Clin Pharmacol**, 74, n. 11, p. 1485-1489, Nov 2018.

HAN, H. Y.; PAQUET, C.; DUBÉ, L.; NIELSEN, D. E. Diet Quality and Food Prices Modify Associations between Genetic Susceptibility to Obesity and Adiposity Outcomes. **Nutrients**, 12, n. 11, Oct 2020.

HEINZ, C.; AFONSO, L. O.; TRAEBERT, E.; GARCIA, L. P. *et al.* Prevalência de excesso de peso infantil no Brasil: revisão sistemática. **Research, Society and Development**, 11, n. 5, Apr 2022.

HENRIQUES, P.; O'DWYER, G.; DIAS, P. C.; BARBOSA, R. M. S. *et al.* Health and Food and Nutritional Security Policies: challenges in controlling childhood obesity. **Cien Saude Colet**, 23, n. 12, p. 4143-4152, Dec 2018.

HESLEHURST, N.; VIEIRA, R.; AKHTER, Z.; BAILEY, H. *et al.* The association between maternal body mass index and child obesity: A systematic review and meta-analysis. **PLoS Med**, 16, n. 6, p. e1002817, Jun 2019.

HUSEREAU, D.; DRUMMOND, M.; PETROU, S.; CARSWELL, C. *et al.* Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards (CHEERS) statement. **BMJ**, 346, p. f1049, Mar 25 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE. Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor. Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC-IPCA). Rio de Janeiro, RJ. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/236/inpc_ipca_2019_jan.pdf 2019. Acesso em: 15/06/2023.

JEBEILE, H.; KELLY, A. S.; O'MALLEY, G.; BAUR, L. A. Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. **Lancet Diabetes Endocrinol**, 10, n. 5, p. 351-365, May 2022.

KELLY, A. S.; AUERBACH, P.; BARRIENTOS-PEREZ, M.; GIES, I. *et al.* A Randomized, Controlled Trial of Liraglutide for Adolescents with Obesity. **N Engl J Med**, 382, n. 22, p. 2117-2128, May 28 2020.

KROLL, C.; MASTROENI, S.; VEUGELERS, P. J.; MASTROENI, M. F. Associations of ADIPOQ and LEP Gene Variants with Energy Intake: A Systematic Review. **Nutrients**, 11, n. 4, Mar 30 2019.

LEE, E. Y.; YOON, K. H. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. **Front Med**, 12, n. 6, p. 658-666, Dec 2018.

LIN, X.; LI, H. Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics. **Front Endocrinol (Lausanne)**, 12, p. 706978, Sep 2021.

LING, J.; CHEN, S.; ZAHRY, N. R.; KAO, T. A. Economic burden of childhood overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis. **Obes Rev**, 24, n. 2, p. e13535, Feb 2023.

MAEDA, M.; MAEDA, T.; IHARA, K. Secular Trends in Obesity and Serum Lipid Values among Children in Oita City, Japan, during a 27-Year Period. **J Atheroscler Thromb**, 29, n. 12, p. 1709-1726, Dec 1 2022.

MAHMOUD, R.; KIMONIS, V.; BUTLER, M. G. Genetics of Obesity in Humans: A Clinical Review. **Int J Mol Sci**, 23, n. 19, Sep 20 2022.

MANN, J. P.; VALENTI, L.; SCORLETTI, E.; BYRNE, C. D. *et al.* Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Children. **Semin Liver Dis**, 38, n. 1, p. 1-13, Feb 2018.

MANUEL, S. S.; LUIS, G. M. Nutrition, Obesity and Asthma Inception in Children. The Role of Lung Function. **Nutrients**, 13, n. 11, Oct 28 2021.

MARCONDES-DE-MELLO, M. L.; SERAFIM-COSTA, M. C.; ALVES, E. S. M. M.; OLIVEIRA, N. R. *et al.* Effect of glucocorticoids on glyceroneogenesis in adipose tissue: A systematic review. **Biochimie**, 168, p. 210-219, Jan 2020.

MAZEREEL, V.; DETRAUX, J.; VANCAMPFORT, D.; VAN WINKEL, R. *et al.* Impact of Psychotropic Medication Effects on Obesity and the Metabolic Syndrome in People With Serious Mental Illness. **Front Endocrinol (Lausanne)**, 11, p. 573479, Oct 2020.

MOURA, A. R. L. I.; SANTANA, A. A. A. d.; ALENCAR, J. F. R. d.; CARVALHO, T. R. d. *et al.* Custo da obesidade na adolescência entre 2008 e 2018 a partir dos dados do Datasus. **Revista Contexto & Saúde**, 20, n. 40, p. 175-180, jul./dez 2020.

NITTARI, G.; SCURI, S.; PETRELLI, F.; PIRILLO, I. *et al.* Fighting obesity in children from European World Health Organization member states. Epidemiological data, medical-social aspects, and prevention programs. **Clin Ter**, 170, n. 3, p. e223-e230, May-Jun 2019.

NOGUEIRA-DE-ALMEIDA, C. A.; MELLO, E. D. d.; RIBEIRO, G. A. N. d. A.; ALMEIDA, C. C. J. N. d. *et al.* **Classificação da Obesidade Infantil**. Medicina (Ribeirão Preto On-line), <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/152029>, p. 138-152, Nov 2018. Acesso em: 15/03/2024.

OLIOSA, P. R.; ZANIQUELI, D. D. A.; BARBOSA, M. C. R.; MILL, J. G. Relationship between body composition and dyslipidemia in children and adolescents. **Cien Saude Colet**, 24, n. 10, p. 3743-3752, Sep 2019.

OLIVEIRA, A. B.; QUEIROZ, L. P.; SAMPAIO ROCHA-FILHO, P.; SARMENTO, E. M. *et al.* Annual indirect costs secondary to headache disability in Brazil. **Cephalalgia**, 40, n. 6, p. 597-605, May 2020.

ONIS, M.; GARZA, C.; ONYANGO, A. W.; ROLLAND-CACHERA, M. F. *et al.* [WHO growth standards for infants and young children]. **Arch Pediatr**, 16, n. 1, p. 47-53, Jan 2009.

ONIS, M. d.; ONYANGO, A.; BORGHI, E.; SIYAM, A. *et al.* **WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development.** <https://www.who.int/publications/i/item/924154693X>, p. 312, 2006. Acesso em: 15/03/2024.

ONIS, M. d.; ONYANGO, A. W.; BORGHI, E.; SIYAM, A. *et al.* Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ**, 85, n. 9, p. 660-667, Sep 2007.

ONYIMADU, O.; VIOLATO, M.; ASTBURY, N. M.; JEBB, S. A. *et al.* Health economic aspects of childhood excess weight: a structured review. **Children (Basel)**, 9, n. 4, Mar 2022.

OPAS. -OMS. **Organização Pan-Americana de Saúde-Organização Mundial da Saúde. Edusp. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10). São Paulo, SP. 2017** <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases/list-of-official-icd-10-updates> 2017.

PAIXÃO, A. L. S. d. Reflexões sobre a judicialização do direito à saúde e suas implicações no SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, Ciência & Saúde Coletiva, n. 6, p. 2167-2172, 2019-06-27 2019.

PAULA, C. E. A.; BITTAR, C. M. L. Judicialização da saúde: construindo soluções na perspectiva da promoção da saúde. **Acta Scientiarum Human and Social Sciences**, 2, 41, n. Sep, 2019.

POGORELIC, Z.; ARALICA, M.; JUKIC, M.; ZITKO, V. *et al.* Gallbladder Disease in Children: A 20-year Single-center Experience. **INDIAN PEDIATRICS**, 17, May 2019.

PUHL, R. M.; LESSARD, L. M. Weight Stigma in Youth: Prevalence, Consequences, and Considerations for Clinical Practice. **Curr Obes Rep**, 9, n. 4, p. 402-411, Dec 2020.

REN, Y.; ZHAO, H.; YIN, C.; LAN, X. *et al.* Adipokines, Hepatokines and Myokines: Focus on Their Role and Molecular Mechanisms in Adipose Tissue Inflammation. **Front Endocrinol (Lausanne)**, 13, p. 873699, Jul 2022.

RIBEIRO, R. A.; NEYELOFF, J. L.; ITRIA, A.; VANIA CRISTINA CANUTO SANTOS *et al.* Diretriz metodológica para estudos de avaliação econômica de tecnologias em saúde no Brasil. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, 8, n. 3, p. 174-184, 2016.

RICE, D. P. Health Insurance Coverage of the Aged and Their Hospital Utilization in 1962_ Findings of the 1963 Survey of the Aged. **SOCIAL SECURITY BULLETIN**, p. 9-29, Jul 1964.

RICE, D. P.; HOROWITZ, L. A. Trends in Medical Care Prices. **SOCIAL SECURITY BULLETIN**, Jul 1967.

RINONAPOLI, G.; PACE, V.; RUGGIERO, C.; CECCARINI, P. *et al.* Obesity and Bone: A Complex Relationship. **Int J Mol Sci**, 22, n. 24, Dec 20 2021.

RODGERS, A.; SFERRUZZI-PERRI, A. N. Developmental programming of offspring adipose tissue biology and obesity risk. **Int J Obes (Lond)**, 45, n. 6, p. 1170-1192, Jun 2021.

ROMANELLI, R.; CECCHI, N.; CARBONE, M. G.; DINARDO, M. *et al.* Pediatric obesity: prevention is better than care. **Ital J Pediatr**, 46, n. 1, p. 103, Jul 24 2020.

RUSH, E.; CAIRNCROSS, C.; WILLIAMS, M. H.; TSENG, M. *et al.* Project Energize: intervention development and 10 years of progress in preventing childhood obesity. **BMC Res Notes**, 9, p. 44, Jan 26 2016.

RYDER, J. R.; JACOBS, D. R., Jr.; SINAIKO, A. R.; KORNBLUM, A. P. *et al.* Longitudinal Changes in Weight Status from Childhood and Adolescence to Adulthood. **J Pediatr**, 214, p. 187-192 e182, Nov 2019.

SAFAEI, M.; SUNDARARAJAN, E. A.; DRISS, M.; BOULILA, W. *et al.* A systematic literature review on obesity_ Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity **Computers in Biology and Medicine**, 136, Aug 2021.

SALERNO, M.; IMPRODA, N.; CAPALBO, D. MANAGEMENT OF ENDOCRINE DISEASE Subclinical hypothyroidism in children. **Eur J Endocrinol**, 183, n. 2, p. R13-R28, Aug 2020.

SALES, W. B.; SILLENO JUNIOR, J. D.; KROLL, C.; MASTROENI, S. S. *et al.* Influence of altered maternal lipid profile on the lipid profile of the newborn. **Arch Endocrinol Metab**, 59, n. 2, p. 123-128, Apr 2015.

SANYAOLU, A.; OKORIE, C.; QI, X.; LOCKE, J. *et al.* Childhood and adolescent obesity in the United States: a public health concern. **Global Pediatric Health**, 6, n. 1-11, Dez 2019.

SARAH E. HAMPL; HASSINK, S. G.; SKINNER, A. C.; ARMSTRONG, S. C. *et al.* Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Treatment of Children and Adolescents With Obesity. **Pediatrics**, 2, 151, p. 1-100, Jan 2023.

SARMIENTO-ANDRADE, Y.; SUAREZ, R.; QUINTERO, B.; GARROCHAMBA, K. *et al.* Gut microbiota and obesity: New insights. **Front Nutr**, 9, p. 1018212, Oct 2022.

SARNI, R. O. S.; KOCHI, C.; SUANO-SOUZA, F. I. Childhood obesity: an ecological perspective. **J Pediatr (Rio J)**, 98 Suppl 1, n. Suppl 1, p. S38-S46, Mar-Apr 2022.

SC. ESTADO DE SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE - SES. SUPERINTENDÊNCIA DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA - SUE. COORDENAÇÃO ESTADUAL DA REDE DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA. GRUPO CONDUTOR DA REDE DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA. MACRORREGIÃO DE SAÚDE DO PLANALTO NORTE E NORDESTE. Plano de ação regional – PAR. Rede de urgência e emergência. Macrorregião do planalto norte e nordeste de santa catarina. Florianópolis, SC.

<https://www.saude.sc.gov.br/index.php/informacoes-gerais-documentos/redes-de-atencao-a-saude-2/rede-urgencias-rue/planos-de-acao-regionais-2/par-2020/18113-par-macrorregiao-do-planalto-norte-e-nordeste/file>, 2020. Acesso em: 19/03/2024.

SCHULTZ, L. F.; MASTROENI, S.; RAFIHI-FERREIRA, R. E.; MASTROENI, M. F. Sleep habits and weight status in Brazilian children aged 4-6 years of age: the PREDI study. **Sleep Med**, 87, p. 30-37, Nov 2021.

SILVA, E. N.; SILVA, M. T.; PEREIRA, M. G. Health economic evaluation studies: definition and applicability to health systems and services. **Epidemiol Serv Saude**, 25, n. 1, p. 205-207, Jan-Mar 2016.

SILVA, J. M. C. d.; DIAS, T. C. A. d. C.; CUNHA, A. C. d.; CUNHA, H. F. A. Funding deficits of protected areas in Brazil. **Land Use Policy**, 100, 2021.

SILVA, M. T.; SILVA, E. N.; PEREIRA, M. G. Outcomes in health economic evaluation studies. **Epidemiol Serv Saude**, 25, n. 3, p. 663-666, Jul-Sep 2016.

SINGH, A.; HARDIN, B. I.; SINGH, D.; KEYES, D. **Epidemiologic and Etiologic Considerations of Obesity**. [Updated 2022 Sep 2]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan: 2022.

SONNTAG, D.; ALI, S.; DE BOCK, F. Lifetime indirect cost of childhood overweight and obesity: A decision analytic model. **Obesity (Silver Spring)**, 24, n. 1, p. 200-206, Jan 2016.

STYNE, D. M.; ARSLANIAN, S. A.; CONNOR, E. L.; FAROOQI, I. S. *et al.* Pediatric Obesity-Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **J Clin Endocrinol Metab**, 102, n. 3, p. 709-757, Mar 1 2017.

TARRICONE, R. Cost-of-illness analysis. **Health Policy**, 77, n. 1, p. 51-63, 2006.

TRASANDE, L.; CHATTERJEE, S. The impact of obesity on health service utilization and costs in childhood. **Obesity (Silver Spring)**, 17, n. 9, p. 1749-1754, Sep 2009.

TSAI, A. G.; WILLIAMSON, D. F.; GLICK, H. A. Direct medical cost of overweight and obesity in the USA: a quantitative systematic review. **Obes Rev**, 12, n. 1, p. 50-61, Jan 2011.

TULLY, L.; ARTHURS, N.; WYSE, C.; BROWNE, S. *et al.* Guidelines for treating child and adolescent obesity: A systematic review. **Front Nutr**, 9, p. 902865, Oct 2022.

VANDENBRINK, D.; PAUZE, E.; POTVIN KENT, M. Strategies used by the Canadian food and beverage industry to influence food and nutrition policies. **Int J Behav Nutr Phys Act**, 17, n. 1, p. 3, Jan 29 2020.

VERMA, H.; MISHRA, R.; ROHATGI, S.; BAGLA, J. Subclinical Hypothyroidism among Overweight and Obese Children: An Observational Cross-sectional Study. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, Jan 2023.

VIEIRA, F. S. Judicialization and right to health in Brazil: a trajectory of matches and mismatches. **Rev Saude Publica**, 57, p. 1, 2023.

VIEIRA, M.; CARVALHO, G. S. Costs and benefits of a school-based health intervention in Portugal. **Health Promot Int**, 34, n. 6, p. 1141-1148, Dec 1 2019.

VON PHILIPSBORN, P.; GEFFERT, K.; KLINGER, C.; HEBESTREIT, A. *et al.* Nutrition policies in Germany: a systematic assessment with the Food Environment Policy Index. **Public Health Nutr**, 25, n. 6, p. 1691-1700, Jun 2022.

WALSH, T. P.; ARNOLD, J. B.; EVANS, A. M.; YAXLEY, A. *et al.* The association between body fat and musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. **BMC Musculoskelet Disord**, 19, n. 1, p. 233, Jul 18 2018.

WEFFORT, V. R. S. **Obesidade na infância e adolescência – Manual de Orientação. Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Nutrologia.** 3 ed. São Paulo: SBP, 2019. 236 p.

WEIHE, P.; WEIHRAUCH-BLÜHER, S. Metabolic Syndrome in Children and Adolescents_ Diagnostic Criteria, Therapeutic Options and Perspectives. **Curr Obes Rep**, Dec 2019.

WENDT, S. K.; CONSTANTINO, B.; WENDT, E. A.; MASTROENI, M. F. Influence of weight status at 2 years on memory performance at 4-5 years of age. **Ann Hum Biol**, 46, n. 3, p. 196-204, May 2019.

WHO. **AnthroPlus for personal computers.** <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/application-tools>, 2009. Acesso em: 01/06/2023.

WHO. **Health service delivery framework for prevention and management of obesity.** <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073234>, 2023a. Acesso em: 03/02/2024.

WHO. **World Health Organization. A primary health care approach to obesity prevention and management in children and adolescents: Policy brief.** <https://www.who.int/publications/i/item/9789240072671>, 2023b. Acesso em: 15.03.

WIJGA, A. H.; MOHNEN, S. M.; VONK, J. M.; UITERS, E. Healthcare utilisation and expenditure of overweight and non-overweight children. **J Epidemiol Community Health**, 72, n. 10, p. 940-943, Oct 2018.

WOF. **World Obesity Federation. World Obesity Atlas** <https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2023> p. 232, 2023. Acesso em: 01/08.

WOODARD, K.; LOUQUE, L.; HSIA, D. S. Medications for the treatment of obesity in adolescents. **Ther Adv Endocrinol Metab**, 11, p. 2042018820918789, May 2020.

YEO, G. S. H.; CHAO, D. H. M.; SIEGERT, A. M.; KOERPERICH, Z. M. *et al.* The melanocortin pathway and energy homeostasis: From discovery to obesity therapy. **Mol Metab**, 48, p. 101206, Jun 2021.

ZDANOWICZ, K.; DANILUK, J.; LEBENSZTEJN, D. M.; DANILUK, U. The Etiology of Cholelithiasis in Children and Adolescents-A Literature Review. **Int J Mol Sci**, 23, n. 21, Nov 2 2022.

ZHANG, S.; DANG, Y. Roles of gut microbiota and metabolites in overweight and obesity of children. **Front Endocrinol (Lausanne)**, 13, p. 994930, Sep 2022.

ZHOU, X.; HU, Y.; YANG, Z.; GONG, Z. *et al.* Overweight/Obesity in Childhood and the Risk of Early Puberty: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Front Pediatr**, 10, p. 795596, Jun 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Parecer consubstanciado do CEP – UNIVILLE



UNIVERSIDADE DA REGIÃO
DE JOINVILLE UNIVILLE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DOS CUSTOS DA OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES:
DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE 2009-2019

Pesquisador: ALINE DENISE HANAUER

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 32044420.7.0000.5366

Instituição Proponente: FUNDACAO EDUCACIONAL DA REGIAO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.100.353

Apresentação do Projeto:

Este projeto de pesquisa está vinculado ao Doutorado em Saúde e Meio Ambiente da Universidade da Região de Joinville e será realizado por Aline Denise Hanauer, sob a coordenação dos professores Rodolfo Coelho Prates e Marco Fabio Mastroeni. Este projeto tem como título Análise dos custos da obesidade em crianças e adolescentes: dados do sistema único de saúde 2009-2019.

O número de pessoas com obesidade vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, sendo esta uma realidade também em crianças e adolescentes. Este crescimento, além de ser um transtorno a pessoa impacta tanto socialmente quanto financeiramente, gerando um aumento significativo dos gastos para os sistemas de saúde. Objetivo: Descrever, estimar e analisar os custos com o tratamento da obesidade em crianças e adolescentes atendidos no ambulatório de um hospital infantil público na cidade de Joinville, SC, no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019. Métodos: Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo onde serão utilizados dados de prontuário eletrônico (Sistema de Gestão Hospitalar Tasy - TASY). Serão calculados os custos diretos anuais (consultas médicas, exames laboratoriais, exames de imagem e custos com medicamentos e custos com internação hospitalar) de crianças e adolescentes com diagnóstico de obesidade atendidos no ambulatório de endocrinologia.

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 119. campus Bom Retiro

Bairro: Zona Industrial

CEP: 89.219-710

UF: SC

Município: JOINVILLE

Telefone: (47)3461-9235

E-mail: comitetica@univille.br

Continuação do Parecer: 4.100.353

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: Realizar estudo dos custos diretos com o tratamento da obesidade em crianças e adolescentes, de 0 a 19 anos de idade, atendidas em um hospital público infantil na cidade de Joinville, Santa Catarina (SC).

Objetivos específicos: · Identificar as consultas médicas ambulatoriais, os exames laboratoriais, exames radiológicos, ultrassonografias e os medicamentos utilizados pelas crianças e adolescentes com diagnóstico de obesidade atendidos no ambulatório de endocrinologia e nas internações do Hospital Infantil Dr. Jeser Amarante Faria (HIJAF). · Descrever os custos das consultas médicas, exames laboratoriais, exames radiológicos, ultrassonografias e medicamentos, utilizando como referência os valores do Sistema de Gerenciamento de Tabela de Procedimentos, Medicamentos e Órteses, próteses e materiais especiais (OPM) do SUS (SIGTAP) do DATASUS do Ministério da Saúde (MS) tendo como referência de valores os praticados no ano 2019. · Analisar os custos diretos com o tratamento da obesidade infantil no Brasil, em um horizonte temporal de 2 anos por indivíduo. · Estimar o custo da obesidade infantil para o SUS no período do estudo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora responsável informa que o presente estudo não apresenta riscos à vida, dada obtenção das informações por meio de fontes secundárias sem contato direto com pessoas. Os riscos referentes a perturbações da integridade física ou psíquica dos envolvidos em sua execução serão contornados pelo pesquisador responsável pela pesquisa, que assumirá todas as providências para sua resolução.

Quanto aos benefícios, a pesquisadora responsável informa que os benefícios desse trabalho incluem produção de conhecimento específico na área a capacitação dos envolvidos e dos profissionais da área, além de permitir reflexão acerca de estratégias de prevenção da obesidade.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisadora responsável informa serão incluídos no estudo todos os pacientes de 2 a 18 anos de idade com diagnóstico de obesidade no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019. Não haverá distinção de gênero, raça, naturalidade e classe social. Serão excluídos do estudo prontuários preenchidos de forma inadequada e de pacientes que tenham sido atendidos menos de duas vezes no período de 2009 a 2019. São previstos a análise de 1000 prontuários eletrônico do Sistema de Gestão Hospitalar Tasy (TASY), de pacientes atendidos no ambulatório de endocrinologia do Hospital Infantil Dr. Jeser Amarante Faria (HIJAF) no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019.

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 119. campus Bom Retiro

Bairro: Zona Industrial

CEP: 89.219-710

UF: SC

Município: JOINVILLE

Telefone: (47)3461-9235

E-mail: comitetica@univille.br

Trata-se de um estudo descritivo que utilizará a metodologia de estudo sobre custos da doença baseada na incidência. O custo será avaliado a partir da técnica de microcusteio, sob a perspectiva do Sistema Único de Saúde como prestador de serviço. Este estudo será desenvolvido na cidade de Joinville-SC, no período de maio de 2020 a fevereiro de 2022. Os dados serão obtidos de prontuário eletrônico do Sistema de Gestão Hospitalar Tasy (TASY), de pacientes atendidos no ambulatório de endocrinologia do Hospital Infantil Dr. Jeser Amarante Faria (HJAF) no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019. A seleção dos pacientes será feita segundo a Classificação Estatística Internacional de Doença e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10): E.66 (Obesidade), E66.0 (Obesidade devida a excesso de calorias), E66.1 (obesidade induzido por drogas), E66.2 (Obesidade extrema com hipoventilação alveolar), E66.8 (Outra obesidade) e E.66.9 (Obesidade não especificada). A coleta de dados será realizada pelo próprio pesquisador do estudo, no departamento de ensino do HJAF. O acesso ao prontuário eletrônico será efetuado nos arquivos digitais do departamento de ensino e interligados ao TASY do HJAF. Cada paciente terá sua informação obtida a partir do prontuário eletrônico transferida para um formulário impresso e posteriormente digitado em planilha do Microsoft Excel. O formulário impresso irá abranger dados de identificação, antropométricos, comorbidades, exames e demais informações clínicas pertinentes para o cálculo do custo da obesidade.

Os formulários serão guardados por 5 anos pelo pesquisador responsável e, após esse período, destruídos por picotagem. As planilhas serão salvas em computador protegido por senha com acesso exclusivo aos pesquisadores envolvidos na execução desse trabalho e, após o prazo de cinco anos, deletados.

Os resultados esperados e os custos da pesquisa são informados sendo a forma de financiamento com uso de recursos da instituição proponente.

Quanto ao cronograma detalhado, consta que a coleta de dados acontece entre 01 de junho de 2020 até 07 de dezembro de 2020. Os dados serão coletados unicamente após aprovação do projeto pelo comitê de ética em pesquisa da Univille. Nenhum dado que permita identificação dos pacientes será coletado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A Folha de Rosto apresentada está preenchida totalmente e é assinada pela pesquisadora

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 119. campus Bom Retiro**Bairro:** Zona Industrial**CEP:** 89.219-710**UF:** SC**Município:** JOINVILLE**Telefone:** (47)3461-9235**E-mail:** comitetica@univille.br



Continuação do Parecer: 4.100.353

responsável e pela coordenadora do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente.

A pesquisadora responsável solicitou a dispensa do TCLE e justificou esta dispensa em função dos dados serem coletados de prontuários eletrônicos sem intervenção ou abordagem dos participantes do estudo. A relatora é favorável a dispensa do TCLE.

A pesquisadora responsável apresentou a carta de anuência do Hospital Infantil Dr. Jeser Amarante Faria (HJAF), devidamente datada e assinada.

Recomendações:

O documento 'ProjetoAline_CustoObesidadeInfantil' foi encaminhado com correções e comentários relativos a construção do documento.

Ao finalizar a pesquisa, o (a) pesquisador (a) responsável deve enviar ao Comitê de Ética, por meio do sistema Plataforma Brasil, o Relatório Final (modelo de documento na página do CEP no sítio da Univille Universidade).

Segundo a Resolução 466/12, no item

XI- DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

XI.2 - Cabe ao pesquisador:

d) Elaborar e apresentar o relatório final;

Modelo de relatório para download na página do CEP no sítio da Univille Universidade.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto "ANÁLISE DOS CUSTOS DA OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES: DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE 2009-2019", sob CAAE "32044420.7.0000.5366" do (a) pesquisador(a) "ALINE DENISE HANAUER", de acordo com a Resolução CNS 466/12 e complementares foi considerado APROVADO após análise.

Informamos que após leitura do parecer, é imprescindível a leitura do item "O Parecer do CEP" na página do Comitê no sítio da Univille, pois os procedimentos seguintes, no que se refere ao

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 119. campus Bom Retiro

Bairro: Zona Industrial

CEP: 89.219-710

UF: SC

Município: JOINVILLE

Telefone: (47)3461-9235

E-mail: comitetica@univille.br

Continuação do Parecer: 4.100.353

enquadramento do protocolo, estão disponíveis na página. Segue o link de acesso <http://www.univille.edu.br/status-parecer/645062>

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Região de Joinville - Univille, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1507668.pdf	19/05/2020 21:43:09		Aceito
Folha de Rosto	folharostopdf.pdf	19/05/2020 21:41:50	ALINE DENISE HANAUER	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoAline_CustoObesidadeInfantil.pdf	30/04/2020 09:23:00	ALINE DENISE HANAUER	Aceito
Declaração de concordância	termoanuencia_HJAF.pdf	11/04/2020 15:04:34	ALINE DENISE HANAUER	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	LTCLEdoutoradoALine.pdf	11/04/2020 15:01:31	ALINE DENISE HANAUER	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOINVILLE, 20 de Junho de 2020

Assinado por:
Marcia Luciane Lange Silveira
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 119. campus Bom Retiro**Bairro:** Zona Industrial**CEP:** 89.219-710**UF:** SC**Município:** JOINVILLE**Telefone:** (47)3461-9235**E-mail:** comitetica@univille.br

APÊNDICE B

Artigo publicado:

Hanauer AD, Corrêa ZGD, Blazius G, Prates RC, Mastroeni MF. Direct costs for outpatient excess body weight treatment in Brazilian children and adolescents attending a public children's hospital, *Jornal de Pediatria* (2024), <https://doi.org/10.1016/j.jped.2024.03.005>



ORIGINAL ARTICLE

Direct costs for outpatient excess body weight treatment in Brazilian children and adolescents attending a public children's hospital

Aline Denise Hanauer ^{a,b}, Zaíne Glaci Durte Corrêa ^c, Gleci Blazius ^c,
Rodolfo Coelho Prates ^a, Marco Fabio Mastroeni ^{a,b,c,*}

^a Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Joinville, SC, Brazil

^b Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), Curso de Medicina, Joinville, SC, Brazil

^c Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), Curso de Enfermagem, Joinville, SC, Brazil

Received 1 December 2023; accepted 14 March 2024

Available online 9 April 2024

KEYWORDS

Obesity;
Overweight;
Direct costs;
Unified health
system;
Microcosting

Abstract

Objective: To estimate the direct costs of treating excess body weight in children and adolescents attending a public children's hospital.

Methods: This study analyzed the costs of the disease within the Brazilian Unified Health System (SUS) for 2,221 patients with excess body weight using a microcosting approach. The costs included operational expenses, consultations, and laboratory and imaging tests obtained from medical records for the period from 2009 to 2019. Healthcare expenses were obtained from the Table of Procedures, Medications, Orthoses/Prostheses, and Special Materials of SUS and from the hospital's finance department.

Results: Medical consultations accounted for 50.6% (R\$703,503.00) of the total cost (R \$1,388,449.40) of treatment over the period investigated. The cost of treating excess body weight was 11.8 times higher for children aged 5–18 years compared to children aged 2–5 years over the same period. Additionally, the cost of treating obesity was approximately 4.0 and 6.3 times higher than the cost of treating overweight children aged 2–5 and 5–18 years, respectively.

Conclusion: The average annual cost of treating excess body weight was R\$138,845.00. Weight status and age influenced the cost of treating this disease, with higher costs being observed for individuals with obesity and children over 5 years of age. Additionally, the important deficit in reimbursement by SUS and the small number of other health professionals highlight the need for restructuring this treatment model to ensure its effectiveness, including a substantial increase in government investment.

© 2024 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

* Corresponding author.

E-mail: marco.mastroeni@univille.br (M.F. Mastroeni).

Introduction

Childhood obesity is a global public health challenge of the 21st century.¹ The estimates for 2035 indicate a rise in the prevalence of obesity among children/adolescents, increasing from 10 to 20% among boys and from 8 to 18% among girls between 2020 and 2035². In Brazil, there are already 6.4 million children with overweight and 3.1 million children with obesity, with an annual increase of approximately 4.4%². Since excess body weight is associated with several other complications and diseases, its rising prevalence has become a global public health issue.²

Children and adolescents with obesity are also at increased risk of developing physiological and metabolic changes early in life.³ Regardless of weight, body mass index (BMI) and age, people with obesity are exposed to prejudice and stigma, factors that contribute to increased morbidity and mortality.⁴ The combination of these factors has increased the demand for healthcare and the costs destined for the management of obesity.⁵ However, it is still difficult to estimate the costs associated with excess body weight in children, mainly because of the methodological differences across economic evaluation studies.⁶

Health economic evaluation studies are an important tool to support decision-making by health system managers, particularly because of their responsibility to use resources in such a way that they ensure the rights and well-being of society.⁷ In recent years, there has been growing awareness regarding the importance of investigating this topic; however, data and studies are still scarce.

A recent study using data from different countries demonstrated a global economic burden of approximately US \$307.72 per capita for obesity and US\$190.51 per capita for overweight when compared to eutrophic children.⁸ In the same study, overweight and obesity caused a per capita increase of US\$56.52 in non-hospital costs, US\$14.27 in outpatient consultations, US\$46.38 in medications, and US\$1975.06 in hospitalization.⁸

In Brazil, there is a significant lack of information on the cost of treating children and adolescents with obesity, a fact that impairs actions aimed at preventing the rise of obesity. Data from DATASUS revealed a significant increase in healthcare spending of the Brazilian Unified Health System (SUS) on the treatment of obesity in adolescents aged 15–19 years, from R\$190,015.83 in 2008 to R\$918,664.40 in 2018.⁹ Within this context, the objective of this study was to describe the direct costs of treating excess body weight in children and adolescents attending a public hospital in Joinville, Santa Catarina. The results will be useful to develop strategies to raise awareness regarding the financial impact of obesity on associated comorbidities.

Methods

This study followed the Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards (CHEERS) statement.¹⁰ The study was approved by the Research Ethics Committee of the University of Joinville Region (Protocol number 4.100.353) in accordance with the guidelines laid down in the Declaration of Helsinki.

Study population

This study describes the direct outpatient costs for children and adolescents aged 2–18 years undergoing treatment for obesity within SUS. The study was conducted at the Dr. Jeser Amarante Faria Children's Hospital (HJAF), city of Joinville, Santa Catarina, the southern region of Brazil. With about 616,000 inhabitants and a Human Development Index of 0.809, Joinville is the largest city in Santa Catarina.¹¹ In 2021, the reported prevalence of excess body weight among 6-year-old children was 64.2%, including 30.1% with obesity.¹²

The hospital provides care for children and adolescents aged 0–18 years. It is managed by a non-profit organization and is a referral center that provides secondary and tertiary pediatric healthcare to 25 municipalities in the northern/northeastern regions of Santa Catarina. All care and procedures offered at HJAF are paid for by SUS, with no costs for the user. The amounts paid by HJAF to service providers do not follow the SUS Table of Procedures, Medicines, Orthoses/Prostheses, and Special Materials (SIGTAP)¹³ but are defined by contracts between HJAF managers and service providers. Thus, the direct costs of outpatient care are described based on the values of the SIGTAP table and the values provided by the finance department of HJAF.

Obesity treatment was classified as complete when the medical record upon outpatient discharge stated that the child/adolescent had reached a eutrophic weight status; in the case of non-adherence to treatment, when the patient had been transferred to another health service once he/she had reached 18 years, and/or in the case of failure to return to the outpatient appointment until 2019. Treatment was classified as ongoing when the patient continued under outpatient follow-up after 2019.

Data collection

Data corresponding to 2221 children and adolescents aged 2–18 years were collected between 1/10/2019 and 30/4/2023 from the electronic records of the digital files of the HJAF. The patients were selected using the Tasy® Hospital Management System. All patients who met the following criteria were included: attending the HJAF outpatient clinic; age between 2 and 18 years; anthropometric data obtained at first consultation; undergoing treatment from 1/1/2009 to 31/12/2019, regardless of whether it was completed or not; attending at least one consultation during the period investigated, and classified as obesity according to code E66 and subcategories of the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10).¹⁴

Information on consultations and examinations was obtained using the individual bottom-up microcosting approach throughout the outpatient follow-up of each participant from 2009 to 2019. The following components were included to describe the direct costs of outpatient management of children with excess body weight: consultations, laboratory tests, imaging examinations, and operational costs of the hospital's outpatient clinic. Expenses for medicines were not included because of the difficulty in identifying the dose, dosage regimen, and place of acquisition. In this study, the costs of outpatient treatment for other health conditions were not considered. Since this is a study from

the perspective of SUS, direct costs incurred by patients (transport, clothing, food), indirect costs (loss of work capacity and loss of leisure time due to morbidity and early mortality, absenteeism, and reduced productivity), and intangible costs (pain and suffering, value of lost leisure time and benefits) were not included.

The data obtained from the electronic medical records were transferred to a printed form and subsequently to an electronic spreadsheet. The following information was collected: patient identification (medical record number, name, date of birth, parent's names), sex, anthropometric data at the first consultation, number of medical, nutritional, and psychological consultations, obesity-associated comorbidities, and outpatient examinations during the study period. Information on obesity-associated conditions was also obtained based on the ICD-10[14] (Appendix 1).

Anthropometry

Anthropometric data were obtained from the hospital's Tasy® Hospital Management System. Patients were weighed on a digital scale (Filizola®, model Personal 200, Campo Grande, Brazil) with a capacity of up to 200 kg to the nearest 50 g. The patients were weighed without shoes, coats, jackets, or similar items. Height was measured with a 220-cm wall stadiometer (Tonelli®, model E150A, Criciúma, Brazil) to the nearest 0.1 cm. Weight status was divided into three categories based on the 2006 WHO growth standards for BMI by age and sex: risk of overweight ($> Z\text{-score} + 1SD$ and $\leq Z\text{-score} + 2SD$), overweight ($> Z\text{-score} + 2SD$ and $\leq Z\text{-score} + 3SD$), and obesity ($> Z\text{-score} + 3SD$) for children aged 2–5 years.¹⁵ For children aged 5–18 years, the weight status was classified as overweight ($> Z\text{-score} + 1SD$ and $\leq Z\text{-score} + 2SD$), obesity ($> Z\text{-score} + 2SD$ and $\leq Z\text{-score} + 3SD$), and severe obesity ($> Z\text{-score} + 3SD$).¹⁶

Measurement of direct cost items

Information on the costs reimbursed by SUS (consultations, laboratory and imaging tests) was collected from the SIGTAP table[13] and from the hospital records. Amounts paid by HJAF to service providers (consultations, laboratory and imaging tests) and data on outpatient operational costs (electricity, water, telephone, cleaning materials, printing material, medical supplies, salaries for outpatient staff, maintenance, and laundry services) were provided by the hospital's finance department. Operational costs were calculated by the HJAF management using a top-down micro-costing approach, with a weighted allocation of services in which a relative value is assigned to each consultation. The operational costs for the years 2009–2010 were not included because of the lack of registration in the HJAF system.

Evaluation of direct cost items

The direct costs were defined as: 1) costs reimbursed by SUS: resources spent on medical consultations and laboratory and imaging tests (SIGTAP reference table), and 2) healthcare costs paid by the hospital: resources spent on medical consultations plus operational costs and laboratory and imaging tests (provided by the hospital's finance department).

Hospital costs were also calculated by participants and included the costs reimbursed by SUS.

For laboratory tests, the hospital pays the equivalent of 1.8 times the SIGTAP table value, without adjustment during the study period. Nurses, nutritionists, and psychologists, professionals who comprise the HJAF multidisciplinary service, are not paid by SUS and do not receive payment per appointment. These professionals are hired by the hospital under the Consolidation of Labor Laws, and the costs related to these services were not included in the sum of resources that made up the direct costs.

To convert the values practiced in the past to current market conditions, annual direct costs were deflated according to the Extended National Consumer Price Index (IPCA) using the cumulative rates in 2019 obtained from the National Consumer Price Index System¹⁷ (Appendix 2).

Statistical analysis

Data were stored in a database created in Microsoft® Excel Office and analyzed using the IBM SPSS Statistics 29.0 for Macintosh (Released 2022, IBM Corp., Armonk, New York, USA) and STATA (Statistics Data Analysis, version MP-13.1) programs. Measures of central tendency and dispersion were calculated for quantitative variables and frequency distributions for categorical variables. To examine differences between sexes, the mean hospital costs were compared using the Student *t*-test.

Results

Among the 2323 patients eligible to participate in the study, 90 were not included because of the lack of anthropometric data at first consultation and 12 because of a BMI *Z*-score for age and sex $\leq 1SD$. Thus, the final samples consisted of 2221 individuals.

The characteristics of the study participants are presented in Table 1. There was a higher percentage of females (53.5%), patients ≥ 10 years at first consultation (56.6%), participants who had 2–4 medical consultations (38.8%), participants not seen by nutritionists (75.6%) or psychologists (95.6%), and participants with 1–3 types of comorbidities (65.5%) (Table 1). Regarding weight status, 99.8% of the patients were classified as having excess body weight (overweight or obesity).

Table 2 lists the number of consultations and tests according to the type of cost, already corrected by the 2019 IPCA. Among the 2221 patients investigated, only 542 (24.4%) and 98 (4.4%) received nutritional and psychological care, respectively. Medical consultations corresponded to the main component of the direct outpatient costs, i.e., R \$703,503.00 (50.6%) of the total cost of treatment during the period investigated, which was R\$1388,449.40. Regarding the remaining 49.4% of the total cost, 34.5% (R \$478,071.30) was spent on laboratory tests, and 14.9% (R \$206,875.10) on imaging tests over the same period (Table 2).

Fifty-two types of tests were requested by doctors, including 43 types of laboratory tests and 9 types of imaging tests. The most frequent laboratory tests were the measurement of thyroid-stimulating hormone (9.4%), total

Table 1 Characteristics of the study participants ($n = 2221$). Joinville, Brazil, 2009–2019.

Characteristic	n (%)	Mean (SD)
Gender		
Male	1033 (46.5)	
Female	1188 (53.5)	
Age at first consultation (years)		
< 5	166 (7.5)	
5–10	797 (35.9)	
≥ 10	1258 (56.6)	
Medical consultations		
1	631 (28.4)	
2–4	861 (38.8)	
≥ 5	729 (32.8)	
Nutritional consultations		
0	1679 (75.6)	
1	229 (10.3)	
2	115 (5.2)	
≥ 3	198 (8.9)	
Psychological consultations		
0	2123 (95.6)	
1	36 (1.6)	
2	24 (1.1)	
≥ 3	38 (1.7)	
Comorbidities		
0	427 (26.9)	
1–3	1041 (65.5)	
4–6	119 (7.4)	
≥ 7	3 (0.2)	
Nutritional status ≤ 5 years		
Normal	0	
Risk of overweight	5 (0.2)	
Overweight	33 (1.5)	
Obesity	129 (5.8)	
Nutritional status ≥ 5 years		
Normal	0	
Overweight	358 (16.1)	
Obesity	963 (43.4)	
Severe obesity	733 (33.0)	
Weight (kg)		59.4 (23.4)
Height (cm)		144.6 (19.0)
BMI (kg/m ²)		27.3 (5.4)

BMI, body mass index; SD, standard deviation.

cholesterol (9.1%), and blood glucose (9.0%). The most commonly performed imaging tests were bone age assessment by radiography (40.4%), abdominal ultrasound (19.2%), and electrocardiogram (13.4%) (Table 2).

The total and per capita costs of treating excess body weight according to weight status and sex are described in Tables 3 and 4. The results revealed variations in the number of participants, medical consultations, and per capita cost over the years, regardless of age range and weight status. The cost of treating children aged 5–18 years with excess body weight was R\$1279,639.50 between 2009 and 2019 and was approximately 11.8 times higher than the cost of treating children aged 2–5 years over the same period (R

\$108,897.40) (Tables 3–4). Additionally, the cost of treating children with obesity aged 2–5 and 5–18 years was approximately 4.0 and 6.3 times higher than the cost of treating overweight, respectively (Tables 3–4). Appendix 3 shows the same data according to year. There was an increase in the costs of treating overweight/obesity between 2009 and 2013 and a subsequent reduction until 2019. Furthermore, the amounts invested by the hospital were about 2/3 higher than those reimbursed by SUS over the years and during the same period, particularly for the treatment of obesity (Table 3 and Appendix 3), i.e., for each R\$100.00 paid by the hospital for the treatment of children with excess body weight, SUS reimbursed only about R\$30.00.

Regarding sex, the mean cost of treating children aged 2–5 years at risk of overweight/overweight was 46.4% higher for females compared to males (R\$740.94 [SD = 442.68] vs. 1596.88 [SD = 784.96] for males and females, respectively; $p < 0.05$) (Table 3). A similar (50.8%) result was observed for children overweight aged 5–18 years (R\$5347.96 [SD = 3308.44] vs. 10,528.25 [SD = 5856.35] for males and females, respectively; $p < 0.05$) (Table 4). However, the mean cost of treating children with severe obesity aged 5–18 years was 53.4% higher for males compared to females (R\$27,913.60 [SD = 10,158.78] vs. 18,201.24 [SD = 7693.31] for males and females, respectively; $p < 0.05$) (Table 4).

Discussion

In the present study, the cost of treating 2221 Brazilian children and adolescents with excess body weight over the period from 2009 to 2019 was R\$1388,449.40, with medical consultations accounting for half of the expenses. The cost of treating obesity was approximately six times higher than the cost associated with treating overweight. Additionally, the mean cost of treating overweight was about 50% higher in females when compared to males. The amount invested by the hospital for the obesity treatment was higher than that reimbursed by SUS over the years.

The present study's data are in line with other studies that found higher amounts being spent on patients with obesity when compared to overweight^[8] and eutrophic individuals.^{18–20} An important finding of this study was the low frequency of consultations with psychologists and nutritionists. Although the treatment of obesity requires the involvement of professionals from different areas,²¹ SUS does not prioritize and does not pay for consultations with any professional other than a general practitioner. In fact, the psychologists/nutritionists in the present study were invited to participate in the treatment of overweight by the doctor responsible for the outpatient clinic but did not receive any type of remuneration.

Regarding sex, the highest mean cost of treating female children with overweight observed in the present study was due to the larger number of medical consultations, about 65% compared to males. In fact, the prevalence of overweight was in general 46–70% higher among female participants than among males.

A deficit in the reimbursement of the hospital by SUS for the treatment of obesity is another important finding that limits the success of treatment by not permitting to hiring

Table 2 Number of consultations and tests according to type of cost (n = 2221). Joinville. Brazil. 2009–2019.

Characteristic	Participants n	Consultations/ tests n	%	Cost*			
				SUS	Hospital	Hospital operational	Total
				R\$	R\$	R\$	R\$
<i>Consultations</i>							
Medical	2221	9523	84.9	130,544.50	413,304.00	290,199.10	703,503.00
Nutritional	542	1445	12.9	—	—	—	
Psychological	98	260	2.2	—	—	—	
Total		11,228	100.0				
<i>Laboratory tests</i>							
Uric acid	146	196	0.5	467.20	838.50		
Antistreptolysin O	38	47	0.1	213.60	384.90		
Antithyroglobulin and antithyroid peroxidase antibodies	206	269	0.7	6220.90	11,194.80		
Calcium	112	145	0.4	356.70	640.10		
HDL cholesterol	1353	3287	8.5	15,520.70	27,857.70		
LDL cholesterol	1323	3217	8.4	15,192.00	27,267.60		
Total cholesterol	1395	3493	9.1	8761.90	15,724.00		
Creatine phosphokinase	45	63	0.2	321.10	645.70		
Cortisol	258	339	0.9	4372.90	7849.90		
Creatinine	586	1062	2.8	2591.80	4651.20		
C3 complement	30	35	0.1	887.80	1594.00		
C4 complement	31	36	0.1	877.90	1576.10		
Somatomedin C (insulin-like growth factor 1)	59	85	0.2	1840.60	3304.60		
Dehydroepiandrosterone sulfate	46	55	0.1	810.70	1455.60		
Estradiol	145	206	0.5	2659.00	4773.10		
Antinuclear antibody	50	68	0.2	1745.80	3134.50		
Follicle-stimulating hormone	216	310	0.8	3113.60	5591.90		
Alkaline phosphatase	42	51	0.1	152.70	274.30		
Gamma-glutamyl transferase	71	100	0.3	506.50	909.10		
Fasting blood glucose	1386	3472	9.0	8637.80	15,501.30		
Glycosylated hemoglobin	239	426	1.1	4129.10	7412.40		
Complete blood count	1107	2226	5.8	12,040.80	21,620.70		
Insulin tolerance test	794	1727	4.5	22,573.30	40,529.80		
Luteinizing hormone	216	315	0.8	3597.00	6456.20		
Microalbuminuria	43	67	0.2	721.00	1294.50		
17-Hydroxyprogesterone	40	48	0.1	652.10	1170.60		
Urinalysis	351	479	1.2	2521.70	4525.40		
C-reactive protein	339	589	1.5	2058.20	3694.60		
Potassium	139	171	0.4	428.20	768.40		
Prolactin	33	39	0.1	538.30	966.30		

Table 2 (Continued)

Characteristic	Participants n	Consultations/ tests n	%	Cost*			
				SUS	Hospital	Hospital operational	Total
				R\$	R\$	R\$	R\$
Sodium	147	185	0.5	467.30	838.60		
Total testosterone	204	285	0.7	3874.50	6957.70		
Glutamic oxaloacetic transaminase or aspartate aminotransferase	764	1445	3.8	3738.80	6715.00		
Glutamate pyruvate transaminase or alanine aminotransferase	763	1441	3.7	3728.90	6697.20		
Triglycerides	1395	3450	9.0	16,386.20	29,411.10		
Thyroid-stimulating hormone	1378	3616	9.4	43,867.50	78,775.50		
Thyroxine	407	714	1.9	7942.80	14,262.70		
Free thyroxine	1181	2890	7.5	44,991.80	80,791.30		
Urea	416	818	2.1	1858.10	3334.50		
Urine culture	81	98	0.3	748.80	1344.40		
Erythrocyte sedimentation rate	118	150	0.4	565.90	1015.70		
25-Hydroxy vitamin D	337	750	1.9	13,213.00	23,721.10		
Rheumatoid factor (Waller-Rose test)	45	55	0.1	333.50	598.70		
Total laboratory tests		38,520	100.0				
Total laboratory cost (R\$)				266,227.30	478,071.30	—	478,071.30
<i>Imaging tests</i>							
Bone age (radiograph)	553	821	40.4	6776.80	60,652.30		
Chest X-ray	105	119	5.9	1716.90	9704.80		
Electrocardiogram	202	267	13.2	2004.50	10,676.60		
Echocardiogram	201	272	13.4	15,540.20	16,723.00		
MAPA	35	47	2.3	968.10	0.00		
Abdominal ultrasound	261	390	19.2	19,780.70	83,975.50		
Urinary tract ultrasound	32	35	1.7	1148.30	7644.80		
Breast ultrasound	27	37	1.8	1236.50	8232.20		
Thyroid ultrasound	35	42	2.1	1391.80	9265.90		
Total imaging tests		2030	100.0				
Total imaging cost (R\$)				50,563.80	206,875.10		206,875.10
Total		40,550	100.0				1388.449.40

SUS, Unified Health System.

*Reference year 2019. Corrected by the Extended National Consumer Price Index (IPCA).

Table 3 Total and per capita cost of treating excess body weight in children aged 2–5 years according to weight status and sex ($n = 167$). Joinville, Brazil, 2009–2019.

Risk of overweight/ overweight ($n = 38$)	Year	Cost ^a									
		Participants		Medical consultations		Reimbursement by SUS		Hospital cost ^b		Hospital cost by sex	
		M	F	M	F	By participant	Total	By participant	Total	M	F
		R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
	2009	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2010	—	4	—	5	67.90	271.50	222.90	891.50	891.50	—
	2011	3	7	7	12	100.60	1005.70	345.20	3452.30	1070.73	2381.57
	2012	2	3	2	4	41.10	205.60	152.50	762.30	222.53	539.77
	2013	2	4	2	4	52.40	314.20	148.60	891.60	153.67	737.93
	2014	1	2	1	2	108.40	325.30	278.60	835.90	74.29	761.61
	2015	4	5	8	9	120.60	1085.30	324.60	2921.50	1157.85	1763.65
	2016	5	5	9	10	104.10	1041.40	302.50	3024.90	1190.82	1834.08
	2017	3	7	8	14	103.10	1030.80	309.00	3090.20	800.50	2289.70
	2018	4	13	11	20	72.10	1226.60	226.30	3847.80	1176.44	2671.36
	2019	4	8	6	13	52.20	625.90	171.90	2063.30	671.13	1392.17
Total risk of over- weight/overweight		28	58	54	93		7132.30		21,781.30	7409.43	14,371.87
Mean										740.94	1596.88 ^c
Standard deviation										442.68	784.96
Obesity ($n = 129$)											
	2009	2	1	3	1	24.50	73.60	77.60	232.90	174.68	58.22
	2010	11	5	15	11	92.40	1478.00	209.80	3357.50	2086.96	1270.54
	2011	12	13	22	28	87.20	2181.10	298.10	7452.80	3263.65	4189.15
	2012	12	15	29	37	101.40	2736.70	325.90	8799.00	3578.64	5220.36
	2013	17	17	24	37	101.70	3457.50	279.80	9513.90	3834.33	5679.57
	2014	17	17	29	35	82.50	2803.80	254.40	8650.80	3896.41	4754.39
	2015	17	13	32	30	132.80	3984.90	394.70	11,842.10	5663.35	6178.75
	2016	19	12	35	20	98.90	3064.50	286.60	8885.60	5052.81	3832.79
	2017	23	20	52	33	76.30	3280.70	234.00	10,061.10	6236.29	3824.81
	2018	21	14	42	25	91.00	3184.50	272.70	9546.10	5351.36	4194.74
	2019	16	18	36	34	83.60	2840.90	258.10	8774.30	4588.61	4185.69
Total obesity		167	145	319	291		29,086.20		87,116.10	43,727.09	43,389.01
Mean										3975.19	3944.45
Standard deviation										1734.72	1809.60
Total overweight/ obesity		195	203	373	384		36,218.50		108,897.40	51,136.52	57,760.88

M, male; F, female; SUS, Unified Health System.

^a Reference year 2019. Corrected by the Extended National Consumer Price Index (IPCA).^b Including reimbursement by SUS.^c Student *t*-test between sexes ($p < 0.05$).

Table 4 Total and per capita cost of treating excess body weight in children aged 5–18 years according to weight status and sex (n = 2054). Joinville, Brazil, 2009–2019.

						Cost ^a					
						Reimbursement by SUS		Hospital cost ^b		Hospital cost by sex	
						By participant	Total	By participant	Total	M	F
Overweight (n = 358)	Year	Participants		Medical consultations		R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
	2009	7	10	13	13	47.10	800.90	120.00	2040.40	897.54	1142.86
	2010	28	46	67	81	94.70	7005.20	253.70	18,775.20	7659.04	11,116.16
	2011	27	68	69	144	79.60	7559.50	311.10	29,558.40	9763.76	19,794.64
	2012	29	57	55	85	67.20	5775.80	231.60	19,915.10	7322.77	12,592.33
	2013	26	59	57	121	100.20	8519.50	321.30	27,311.50	10,036.09	17,275.41
	2014	24	55	50	97	84.30	6662.70	273.50	21,607.60	7770.73	13,836.87
	2015	22	45	30	90	91.50	6133.40	287.00	19,229.50	4845.98	14,383.52
	2016	21	36	34	59	68.70	3915.40	228.80	13,039.10	4166.50	8872.60
	2017	12	34	20	67	74.60	3430.90	241.30	11,098.50	2475.61	8622.89
	2018	8	28	11	41	64.00	2304.40	204.50	7363.10	1912.59	5450.51
	2019	11	22	20	28	36.70	1210.30	142.40	4700.00	1976.98	2723.02
Total overweight		215	460	426	826		53,318.00		174,638.40	58,827.59	115,810.81
Mean										5347.96	10,528.25 ^c
Standard deviation										3308.44	5856.35
Obesity (n = 963)											
	2009	23	9	27	13	50.30	1609.68	127.99	4095.57	3338.67	756.90
	2010	55	69	131	138	112.10	13,900.23	298.46	37,008.49	18,834.34	18,174.15
	2011	80	122	186	247	105.08	21,226.72	365.97	73,926.38	30,500.49	43,425.87
	2012	90	122	209	268	109.00	23,107.22	351.55	74,529.26	31,080.41	43,448.85
	2013	100	151	225	302	106.99	26,854.98	335.37	84,176.95	35,430.26	48,746.69
	2014	90	118	180	206	83.86	17,443.43	266.49	55,430.04	26,098.75	29,331.29
	2015	92	125	199	249	98.93	21,467.01	313.40	68,007.05	29,430.62	38,576.43
	2016	90	116	154	181	77.18	15,899.59	242.31	49,915.12	22,035.67	27,879.45
	2017	78	135	152	272	84.46	17,989.76	254.96	54,305.45	19,074.16	35,231.29
	2018	78	128	129	257	87.79	18,084.96	268.40	55,291.34	18,227.75	37,063.57
	2019	58	98	114	190	81.16	12,661.06	263.15	41,052.00	13,553.05	27,498.95
Total obesity		834	1193	1706	2323		190,244.64		597,737.64	247,604.20	350,133.44
Mean										22,509.47	31,830.31
Standard deviation										9255.55	13,537.86
Severe obesity (n = 733)											
	2009	13	8	17	8	66.97	1406.41	151.84	3188.64	2157.81	1030.83
	2010	66	42	152	74	125.34	13,536.81	301.38	32,549.30	21,470.48	11,078.82
	2011	108	61	251	120	110.39	18,656.72	362.99	61,344.47	39,208.89	22,135.58
	2012	91	66	231	150	116.14	18,234.05	360.70	56,629.27	34,744.78	21,884.49
	2013	110	76	229	181	105.80	19,678.26	322.79	60,039.64	30,167.37	29,872.27
	2014	95	62	203	128	96.62	15,169.33	305.12	47,904.32	29,326.20	18,578.12

Table 4 (Continued)

						Cost ^a					
						Reimbursement by SUS		Hospital cost ^b		Hospital cost by sex	
						Participants		Medical consultations		By participant	Total
Overweight (n = 358)	Year	M	F	M	F	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
	2015	99	53	227	118	116.85	17,761.70	356.10	54,127.38	34,364.92	19,762.46
	2016	93	73	175	144	94.80	15,736.47	289.88	48,120.80	25,163.83	22,956.97
	2017	112	78	256	179	104.43	19,841.41	307.87	58,495.74	35,688.02	22,807.72
	2018	110	69	229	135	93.96	16,817.97	275.83	49,374.42	31,598.67	17,775.75
	2019	84	52	174	104	78.79	10,716.08	260.95	35,489.39	23,158.70	12,330.69
Total severe obesity		981	640	2144	1341		167,555.22		507,263.38	307,049.70	200,213.68
Mean										27,913.60	18,201.24 ^c
Standard deviation										10,158.78	7693.31
Total obesity/severe obesity		1815	1833	3850	3664		357,799.86		1105.001.02	554,653.90	550,347.12
Total overweight/obesity		2030	2293	4276	4490		411,117.86		1279.639.42	613,481.49	666,157.93

M, male; F, female; SUS, Unified Health System.

^a Reference year 2019. Corrected by the Extended National Consumer Price Index (IPCA).

^b Including reimbursement by SUS.

^c Student *t*-test between sexes (*p* < 0.05).

other health professionals or improving the physical structure and equipment for patient monitoring.

Despite some successful interventions to prevent obesity in early childhood, the lack of economic health assessments continues to be an important obstacle to controlling its increase.²²

Studies that perform economic analyses of disease treatment and that address direct costs from the perspective of service providers would be important for developing programs aimed at preventing the onset of excess body weight already in the first years of life. The inadequate organization of hospital-generated data is the main obstacle to gathering information. Data stored in different software that are incompatible and need for printing or transfer to another software so that they can be analyzed is an unacceptable situation given current technological advances. Furthermore, the different economic evaluation methods used across studies make data analysis and comparison even more difficult. The majority of studies are conducted in developed countries that use different healthcare models and mainly address preventive interventions.^{6,23,24} Finally, although this study did not evaluate children without excess body weight, it is important to highlight that children with obesity incur additional costs due to the specific consultations/exams related to the treatment of this condition, which contributes to an increase in costs compared to children who are not obese. The additional costs are related to more frequent medical appointments, specific exams, nutritional interventions, or other treatments associated with obesity complications.

This study has some strengths. First, this study used primary data, thus reducing bias when compared to data obtained from public databases. Second, the microcosting approach was used for data analysis, with SUS as the service provider. This method is considered the gold standard for investigating healthcare costs.²⁵ Third, the study utilized economic data focusing on the outpatient treatment of obesity and not only on the costs of the disease. This approach permits the identification of whether the resources are being invested correctly and whether they are successful in reducing excess body weight over the years. Lastly, this is the first study that performed a cost analysis of treating excess body weight in Brazilian children and adolescents using public data, a fact that will enable the development of actions aimed at minimizing costs and maximizing treatment of this disease.

Nonetheless, this study also has some limitations. First, the study provides a partial economic assessment of the direct costs of outpatient obesity treatment by addressing the perspective of the healthcare provider and describing only part of the economic burden of obesity in childhood and adolescence. The financial burden not evaluated in this study refers to direct non-medical costs such as the transportation of children and caregivers, food, physical activity, and indirect costs, including the inability to work or loss of productivity of those involved in managing this disease. Second, the operational costs for 2009–2010 were not available in the data recording system of the hospital where the study was conducted, underestimating part of the values reported in this study. Finally, the inaccurate recording of some information described in the medical records may have limited the interpretation of some data used in the study.

Conclusion

In conclusion, the costs of treating obesity were found to be higher than those of treating overweight. The findings also highlight the important deficit in reimbursement by SUS compared to the hospital's outpatient costs and the small number of other health professionals working on the team, such as nutritionists and psychologists. Finally, there is a knowledge gap in the cost-effectiveness of treating obesity in Brazil, highlighting the need for restructuring the treatment model to ensure its effectiveness.

Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Funding

This study was supported by Fundo de Apoio à Pesquisa (FAP), University of Joinville Region, Joinville, Santa Catarina, Brazil (grant numbers 01/20 and 02/21). FAP has no additional role in the design, analysis, or writing of this article.

Supplementary materials

Supplementary material associated with this article can be found in the online version at doi:10.1016/j.jped.2024.03.005.

References

1. World Health Organization (WHO). Health Service Delivery Framework for Prevention and Management of Obesity. Geneva: WHO; 2023, [cited 01.10.23]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073234>.
2. World Obesity Federation (WOF). World Obesity Atlas 2023. 232. <https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2023>.
3. Lee EY, Yoon KH. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Front Med*. 2018;12:658–66.
4. Wharton S, Lau DCW, Vallis M, Sharma AM, Biertho L, Campbell-Scherer D, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. *CMAJ*. 2020;192:E875–91.
5. Okunogbe A, Nugent R, Spencer G, Ralston J, Wilding J. Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for eight countries. *BMJ Glob Health*. 2021;6:e006351.
6. Onyimadu O, Violato M, Astbury NM, Jebb SA, Petrou S. Health economic aspects of childhood excess weight: a structured review. *Children*. 2022;9:461.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria De Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos Departamento De Ciência e Tecnologia. Brasília, DF: Diretrizes Metodológicas: Diretriz de Avaliação Econômica; 2014, [cited 25.09.23]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_metodologicas_diretriz_avaliacao_economica.pdf.
8. Ling J, Chen S, Zahry NR, Kao TA. Economic burden of childhood overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2023;24:e13535.
9. Moura AR, Santana AA, Alencar JF, Carvalho TR, Moraes JF. Custo da obesidade na adolescência entre 2008 e 2018 a partir dos dados do Datasus. *Rev Contexto Saúde*. 2020;20:175–80.

10. Husereau D, Drummond M, Petrou S, Carswell C, Moher D, Greenberg D, et al. Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards (CHEERS) statement. *Value Health*. 2013;16:e1–5.
11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades - Joinville. 2024 [cited 23.02.24]. Available from: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/joinville/panorama>
12. Schultz LF, Mastroeni S, Rafihi-Ferreira RE, Mastroeni MF. Sleep habits and weight status in Brazilian children aged 4-6 years of age: the PREDI study. *Sleep Med*. 2021;87:30–7.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses/Próteses e Materiais Especiais (SIGTAP) 2023 [cited 25.09.23]. Available from: <http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp>
14. Organização Pan-Americana de Saúde-Organização Mundial da Saúde. Edusp. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10). São Paulo, SP. [cited 01.10.23]. Available from: <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases/list-of-official-icd-10-updates>.
15. WHO Child Growth Standards: Length/Height-for-Age, Weight-for-Age, Weight-for-Length, Weight-for-Height and Body Mass Index-for-Age: Methods and Development. Geneve: WHO; 2006, [cited 01.10.23]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/924154693X>.
16. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007;85:660–7.
17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Indicadores IBGE. Sistema Nacional De Índices de Preços ao Consumidor. Rio de Janeiro, RJ: Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC-IPCA); 2019, [cited 25.09.23]. Available from: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/236/inpc_ipca_2019_jan.pdf.
18. Biener AI, Cawley J, Meyerhoefer C. The medical care costs of obesity and severe obesity in youth: an instrumental variables approach. *Health Econ*. 2020;29:624–39.
19. Black N, Hughes R, Jones AM. The health care costs of childhood obesity in Australia: an instrumental variables approach. *Econ Hum Biol*. 2018;31:1–13.
20. Wijga AH, Mohnen SM, Vonk JM, Uuters E. Healthcare utilisation and expenditure of overweight and non-overweight children. *J Epidemiol Community Health*. 2018;72:940–3.
21. Tully L, Arthurs N, Wyse C, Browne S, Case L, McCrea L, et al. Guidelines for treating child and adolescent obesity: a systematic review. *Front Nutr*. 2022;9:902865.
22. Sonntag D. Why early prevention of childhood obesity is more than a medical concern: a health economic approach. *Ann Nutr Metab*. 2017;70:175–8.
23. Vieira M, Carvalho GS. Costs and benefits of a school-based health intervention in Portugal. *Health Promot Int*. 2019;34:1141–8.
24. Rush E, Cairncross C, Williams MH, Tseng M, Coppinger T, McLennan S, et al. Project energize: intervention development and 10 years of progress in preventing childhood obesity. *BMC Res Notes*. 2016;9:44.
25. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria De Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Departamento de Gestão e Incorporação De Tecnologias e Inovação Em Saúde. Brasília, DF: Diretriz Metodológica: Estudos de microcusteio aplicados a avaliações econômicas em saúde; 2021, [cited 25.09.23]. Available from: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/artigos_publicacoes/diretrizes/20220419_diretrizes_microcusteio_15062021.pdf.

JPED-D-23-00493_Supplementary Material

Appendix 1 Obesity-associated conditions according to the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10).

E03: Other hypothyroidism and its subcategories.

E10: Insulin-dependent diabetes mellitus.

E23: Pituitary hypofunction and disorders.

E24: Cushing's syndrome.

E28.2: Polycystic ovary syndrome.

E78: Disorders of lipoprotein metabolism and other lipidemias and its subcategories.

E88: Other metabolic disorders.

G47: Sleep disorders and its subcategories.

I10: Essential hypertension and its subcategories.

I15: Secondary hypertension and its subcategories.

K76: Other liver diseases and its subcategories.

K80: Cholelithiasis and its subcategories.

L83: Acanthosis nigricans.

M21.0: Valgus deformity, not elsewhere classified.

M92.5: Juvenile osteochondrosis of the tibia.

N62: Hypertrophy of breast and its subcategories.

N64: Other disorders of breast and its subcategories.

R45: Symptoms and signs involving emotional state and its subcategories.

R73: Elevated blood glucose level and its subcategories.

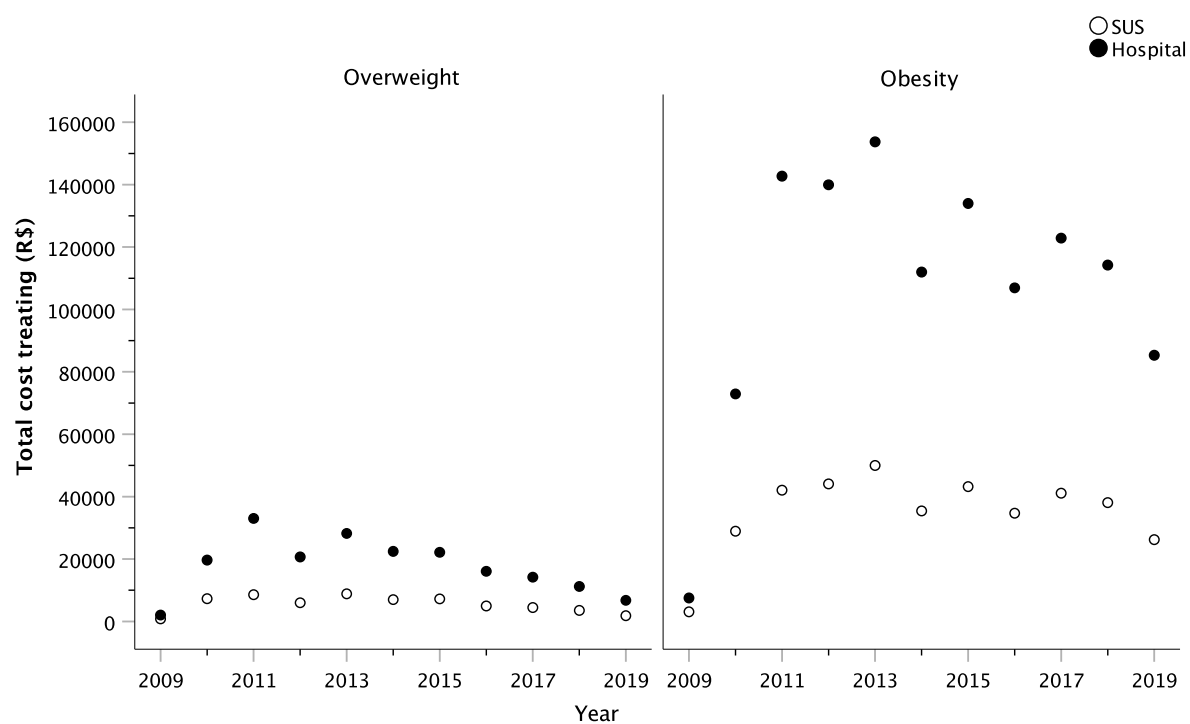
Z00: General examination and investigation of persons without complaint and its subcategories.

Appendix 2 Cumulative Extended National Consumer Price Index (IPCA)* over the period from 2009-2019.

Period	IPCA
2009 - 2019	0.8387
2010 - 2019	0.7627
2011 - 2019	0.6644
2012 - 2019	0.5628
2013 - 2019	0.4765
2014 - 2019	0.3941
2015 - 2019	0.3102
2016 - 2019	0.1838
2017 - 2019	0.1141
2018 - 2019	0.0822
2019	0.0431

*<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html>

Appendix 3 Total cost of treating excess body weight in children aged 5-18 years according to weight status and amount invested by institution. Joinville, Brazil, 2009-2019.



Termo de Autorização para Publicação de Teses e Dissertações

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) a disponibilizar em ambiente digital institucional, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/IBICT) e/ou outras bases de dados científicas, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o texto integral da obra abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data 08/07/2024.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ Tese ☐ Dissertação ☐ Trabalho de Conclusão

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Autor: Aline Denise Hanauer

Orientador: Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni. Coorientador: Prof. Dr. Rodolfo Coelho Prates

Data de Defesa: 29 de maio de 2024.

Título: Custos diretos ambulatoriais do excesso de peso corporal em crianças e adolescentes: dados do Sistema Único de Saúde 2009-2019.

Instituição de Defesa: Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE).

3. Informação de acesso ao documento:

Pode ser liberado para publicação integral ☒ Sim ☐ Não

Havendo concordância com a publicação eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese, dissertação ou relatório técnico.

Assinatura do autor



Joinville, 08 de julho de 2024.

Local/Data