

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO
ADOLESCENTE

**SENSIBILIDADE GUSTATIVA AOS QUATRO
SABORES BÁSICOS E ESTADO NUTRICIONAL EM
ADOLESCENTES**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

DANIELA PAINI

Porto Alegre, Brasil

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO
ADOLESCENTE

**SENSIBILIDADE GUSTATIVA AOS QUATRO
SABORES BÁSICOS E ESTADO NUTRICIONAL EM
ADOLESCENTES**

DANIELA PAINI

Orientador: Prof. Dr. Mário Bernardes Wagner
Co-orientadora: Prof. Dr^a.Vanessa Ramos Kirsten

A apresentação desta dissertação é exigência do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Mestre.

Porto Alegre, Brasil

2019

CIP - Catalogação na Publicação

Paini, Daniela
Sensibilidade gustativa aos quatro sabores básicos
e estado nutricional em adolescentes / Daniela Paini.
-- 2019.
98 f.
Orientador: Mário Bernardes Wagner.

Coorientadora: Vanessa Ramos Kirsten.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de
Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente,
Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Estado Nutricional. 2. Obesidade. 3.
Adolescente. 4. Percepção Gustativa. I. Wagner, Mário
Bernardes, orient. II. Kirsten, Vanessa Ramos,
coorient. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO
ADOLESCENTE

ESTA DISSERTAÇÃO FOI DEFENDIDA E PUBLICADA EM:

15/03/2019

E, FOI AVALIADA PELA BANCA EXAMINADORA COMPOSTA POR:

Prof. Dr. Ivan Carlos Ferreira Antonello

Departamento de Medicina/PUC
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Prof. Dr^a Viviani Ruffo de Oliveira

Departamento de Nutrição/PPGANS
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr^a Juliana Rombaldi Bernardi

Departamento de Pediatria/PPGSCA
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico essa dissertação a Deus e à minha família, minha mãe Valdair Rogeri, minhas irmãs Ana Paula Paini e Jaqueline Paini e meus sobrinhos Bernardo Paini Ferreira e Murillo Paini Ferreira.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pela excelência no ensino.

Ao Programa de Pós-Graduação Saúde da Criança e do Adolescente, pela oportunidade da realização deste mestrado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Mário Bernardes Wagner, pela oportunidade de realizar este trabalho, paciência e aprendizado. Como professor e orientador foi ao expoente máximo, abriu meus horizontes e me ensinou principalmente, a pensar. A sua disponibilidade irrestrita, a sua forma exigente, crítica e criativa de arguir as ideias apresentadas, facilitaram o alcance dos objetivos propostos nesta dissertação. O professor que fez fortalecer o meu amor pela epidemiologia. Eu realmente aprendi muito com o senhor!

À minha co-orientadora, Prof. Dr^a Vanessa Ramos Kirsten, pela profissional que é. Obrigada por sua dedicação, por muitas vezes, deixar de lado os seus momentos de descanso para me ajudar e me orientar. Sobretudo, o meu muito obrigada por sempre ter acreditado e depositado a sua confiança em mim ao longo de todos esses anos de trabalho que se iniciaram ainda na graduação. Sem a sua orientação, amizade, confiança, não somente neste trabalho, mas em todo o caminho percorrido até aqui, nada disso seria possível. Digo e repito, todo mundo deveria ter uma Vanessa em sua vida.

Ao meu namorado Faisson Borba Teixeira, por toda a preocupação e zelo desde a seleção até a finalização do mestrado. Sempre ao meu lado, me fazendo acreditar que eu posso mais que imagino. Com certeza, a tua paciência, companheirismo, apoio, alegria, amor foram essenciais para a concretização deste trabalho. Obrigada por ter feito o meu sonho, o nosso sonho!

Aos meus amigos de apartamento e de vida, Micheli da Silva Tarnowski e Rodrigo Lavalhos Dal Forno, por todo apoio durante a minha jornada em Porto Alegre e pela amizade durante esses anos. Em especial a minha fiel escudeira Micheli, minha irmã de coração.

Às minhas colegas e amigas de mestrado, Fabiola Barth, Ivy Reichert, Juliana Mariante Giesta, Kellen Benites, Miriam Beatris Reckziegel e Marcia Fransceschi, pelos momentos divididos juntas, vocês tornaram o meu trabalho mais leve. Obrigada por dividirem comigo as angústias e alegrias e ouvirem as minhas bobagens. Foi maravilhoso dividir as terças e quartas com vocês!

Às minhas bolsistas, Andrieli Melo, Beatris Süffert Acosta, Jéssica Thais Lauer, Juliane Neto, Juliane Pereira, Katielly Rissi Briato, Shana Maiara Sulzbach e Stéfani Battisti, pelos dias de coleta e pela experiência compartilhada. Deixo meu agradecimento especial a Katielly, que esteve comigo do início ao fim.

Ao curso de Nutrição da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM pelo espaço cedido e pelo empréstimo dos materiais. Em especial, a professora Dr^a Greisse Viero da Silva Leal, por todo seu apoio e dedicação. Grata!

E finalmente, as escolas, professores e alunos da rede estadual de Palmeira das Missões, pelo espaço cedido.

Ninguém vence sozinho, OBRIGADA A TODOS!

“Que todos os nossos esforços estejam sempre focados no desafio à impossibilidade. Todas as grandes conquistas humanas vieram daquilo que parecia impossível” (Charles Chaplin)

RESUMO

Introdução: A prevalência mundial da obesidade infantil vem aumentando de forma significativa e acarreta inúmeras complicações na infância e na idade adulta. Além do consumo alimentar, fatores metabólicos e estilo de vida, têm-se estudado a sensibilidade gustativa na tentativa de identificar fatores associados ao sobrepeso e a obesidade. **Objetivo:** Verificar a diferença da percepção dos quatro gostos básicos (doce, salgado, azedo e amargo) entre adolescentes eutróficos e com excesso de peso e se ocorre variação na prevalência de desfechos antropométricos e de pressão arterial elevada de acordo com a sensibilidade gustativa. **Método:** Estudo transversal com 675 adolescentes de quatro escolas públicas e uma privada de uma cidade do sul do Brasil, RS. Foram coletadas medidas antropométricas, pressão arterial, bioimpedância elétrica tetrapolar e o teste de sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos (doce, salgado, amargo e azedo). Para avaliação dos escores gustativos, foram utilizadas tiras gustativas confeccionadas em papel filtro. Ao total, foram ofertadas dezoito fitas para cada participante, cada fita, ou seja, cada gosto, foi apresentada com quatro concentrações diferentes impregnadas em soluções de sacarose, sulfato de quinino, cloreto de sódio, ácido cítrico e duas que não continham gosto, embebidas com água. Para cada fita identificada corretamente, o adolescente recebia um ponto. O reconhecimento ocorreu quando era identificado o gosto correto. O escore máximo de teste foi de 16 pontos, sendo que as tiras sem gosto não pontuavam. Posteriormente, a sensibilidade gustativa foi determinada como baixa (0 a 8 pontos), média (9 a 12 pontos) e alta (13 ou mais pontos). Assim, para classificar a identificação correta dos gostos, foi levada em consideração a concentração mais alta de cada gosto. **Resultados:** Os adolescentes eutróficos não diferiram daqueles com excesso de peso quanto à identificação correta e nos valores médios dos escores dos gostos doce ($p = 0,628$), salgado ($p = 0,839$) e amargo ($p \geq 0,999$). Adolescentes com excesso de peso, apresentaram um reconhecimento melhor do gosto azedo ($p = 0,024$). O estado nutricional e a pressão arterial elevada não se modificaram à medida que a sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos aumentou. **Conclusão:** Adolescentes com excesso de peso não diferem na sua sensibilidade gustativa aos gostos: doce, salgado e amargo em comparação com adolescentes eutróficos. Foi observado diferença para sensibilidade ao gosto azedo. Não foi encontrada associação entre o estado nutricional e a pressão arterial elevada com a sensibilidade gustativa.

Palavras-chave: Estado Nutricional, Obesidade, Adolescente, Percepção Gustativa.

ABSTRACT

Introduction: The prevalence of childhood obesity in the world has been increasing significantly and carries several complications both in childhood and adulthood. In addition to dietary intake, metabolic factors and lifestyle, gustatory sensitivity has been studied in an attempt to identify factors associated with overweight and obesity. **Objectives:** Verify the difference in the perception of the four basic tastes among eutrophic and overweight adolescents and if variation occurs in the prevalence of anthropometric outcomes and high blood pressure according to gustatory sensitivity. **Methods:** Cross-sectional study with 675 adolescents from four public schools and a private one from a city in the south of Brazil, RS. Anthropometric measurements, blood pressure, tetrapolar bioelectrical impedance and gustatory sensitivity test of the four basic tastes (sweet, salty, bitter and sour) were collected. To evaluate the gustatory scores, taste strips were made using filter paper. In total, eighteen strips were offered for each participant, each one with four different concentrations impregnated in solutions of sucrose, quinine sulfate, sodium chloride, citric acid and two that did not contain taste, soaked in water. For each taste strip correctly identified, the adolescent received one point. Recognition occurred when the correct taste was identified. The maximum score was 16 points, and the non-flavored strips did not score. Subsequently, taste sensitivity was determined as low (0 to 8 points), average (9 to 12 points) and high (13 or more points). Thus, to classify the correct identification of the tastes, the highest concentration of each taste was taken into account. **Results:** Eutrophic adolescents did not differ from those with excess weight in relation to the correct identification and mean values of sweet ($p = 0.628$), salty ($p = 0.839$) and bitter ($p \geq 0.999$) scores. Overweight adolescents presented a better recognition of the sour taste ($p = 0.024$). Nutritional status and high blood pressure did not change as the taste sensitivity of the four basic tastes increased. **Conclusion:** Overweight adolescents do not differ in their gustatory taste sensitivity: sweet, salty and bitter compared to eutrophic adolescents. Difference was noted for the sour taste. Nutritional status and high blood pressure were not associated with gustatory sensitivity.

Keywords: Nutritional Status, Obesity, Adolescent, Taste Perception.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Organização esquemática da língua humana.....	25
Figura 2 - Pirâmide dos estudos da sensibilidade gustativa aos gostos básicos e estado nutricional em adolescentes.....	34
Figura 3 - Localização de Palmeira das Missões no mapa do Rio Grande do Sul –RS.....	40
Figura 4 - Modelo da camiseta dos pesquisadores.....	41
Figura 5 - Modelo de tira de papel filtro para avaliação gustativa.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação da PA em crianças e adolescentes.....	20
Quadro 2 - Principais resultados dos estudos que avaliaram a sensibilidade gustativa ao salgado e sua relação com pressão arterial em crianças adolescentes.....	21
Quadro 3 - Principais resultados dos estudos que avaliaram a sensibilidade gustativa ao amargo e sua relação com o estado nutricional em crianças e adolescentes.....	27
Quadro 4 - Principais resultados dos estudos que avaliaram a sensibilidade gustativa ao salgado e sua relação com o estado nutricional em crianças e adolescentes.....	30
Quadro 5 - Principais resultados dos estudos que avaliaram a sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos e sua relação com o estado nutricional em crianças e adolescentes.....	35
Quadro 6 - Concentrações utilizadas nas soluções dos quatro gostos básicos.....	47
Quadro 7 - Ordem de apresentação dos gostos pelas fitas gustativas.....	48
Quadro 8 - Planilha de preenchimento da percepção gustativa.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AUP	Alimentos ultraprocessados
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DM	Diabetes mellitus
g	Gramas
g/ml	Gramas por mililitro
GC	Gordura corporal
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de massa corporal
kg	Quilograma
LSG	Limiar de sensibilidade gustativa
m	Metros
mm	Milímetros
mmHg	Milímetros de mercúrio
NaCl	Cloreto de sódio
NHANES	National health and nutrition examination survey
OMS	Organização Mundial da Saúde
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde Escolar
PH	Pré-hipertenso
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
PROP	Propiltiouracil
PTC	Feniltiocarbamida
QFCA	Questionário de Frequência do Consumo Alimentar
SG	Sensibilidade gustativa
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TALE	Termo de assentimento
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFMS	Universidade Federal de Santa Maria
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 ADOLESCÊNCIA	18
2.2 HIPERTENSÃO ARTERIAL	19
2.3 OBESIDADE.....	21
2.4 PALADAR E GOSTO.....	24
2.4.1 Gosto amargo	25
2.4.2 Gosto doce	27
2.4.3 Gosto salgado	28
2.4.4 Gosto azedo	30
2.5 SENSIBILIDADE GUSTATIVA.....	31
3 JUSTIFICATIVA	36
4 OBJETIVOS	37
4.1 OBJETIVO GERAL	37
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	37
5 HIPÓTESE DO TRABALHO	38
6 METODOLOGIA	39
6.1 DELINEAMENTO	39
6.2 CRITÉRIO DE ELEGIBILIDADE	39
6.2.1 Cálculo amostral	40
6.2.2 Critério de inclusão/exclusão	40
6.3 COLETA DE DADOS.....	40
6.4 MÉTODOS PADRONIZADOS.....	42

6.4.1 Composição corporal.....	42
6.4.2 Pressão arterial.....	45
6.4.3 Teste da sensibilidade gustativa ao doce, salgado, azedo e amargo	46
6.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	50
6.6 ASPECTOS ÉTICOS	50
6.6.1 Riscos	52
6.6.2 Benefícios	52
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
8 ARTIGO ORIGINAL	62
9 CONCLUSÕES.....	79
APÊNDICE A – MANUAL DO PESQUISADOR.....	80
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	84
APÊNDICE C- TERMO DE ASSENTIMENTO.....	86
APÊNDICE D- QUESTIONÁRIO	87
APÊNDICE E - RETORNO INDIVIDUAL DOS ADOLESCENTES.....	89
ANEXO A- PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFRGS.....	90
ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFSM	94

1 INTRODUÇÃO

A prevalência da obesidade infantil no mundo vem aumentando de forma significativa e carrega consigo inúmeras complicações tanto nessa fase quanto na adulta (MARQUES; MATOS, 2016; SWINBURN *et al.*, 2019). No Brasil, alguns estudos apontam um movimento crescente da obesidade, indicando que mais de 50% da população está acima do peso (BRASIL, 2016). Ainda, na faixa de sobrepeso e obesidade e entre crianças e adolescentes, estaria em torno de 30% (BENTHAM *et al.*, 2017).

A alimentação, por sua vez, constitui uma parte importante para o manejo dessa prevalência, pois a escolha alimentar das crianças e adolescentes é influenciada principalmente pelas propriedades sensoriais, em que o gosto é um importante determinante pelo qual se definem a aceitação ou a aversão de um alimento (OVERBERG *et al.*, 2012). A percepção do gosto é um aspecto imprescindível, não só para manter a vida, mas também para desfrutar e/ou degustar alimentos, saboreá-los. Assim, torna-se crucial na identificação de alimentos saudáveis e na rejeição de alimentos insalubres (SCHIFFMAN, 1993).

Além do consumo alimentar, fatores metabólicos e estilo de vida, tem-se estudado a sensibilidade gustativa na tentativa de compreender outros aspectos que poderiam ter relação com o sobrepeso e a obesidade (DONALDSON *et al.*, 2009). Variações na percepção do paladar podem surgir de fatores culturais ou sociais, mas também genéticos e psicológicos, como a diminuição ou aumento da sensibilidade a certos gostos. Consequentemente, podem moldar as preferências de sabor, gerando influências, como, por exemplo, levar a uma ingestão dietética inadequada e formar hábitos alimentares poucos saudáveis, viabilizando o ganho de peso e obesidade (SANTOS *et al.*, 2017; SAUER *et al.*, 2017; SCHIFFMAN, 1993).

A sensibilidade gustativa é capaz de detectar e responder a estímulos doces, amargos, azedos e salgados (NELSON *et al.*, 2001). Por exemplo, o amargo geralmente age

instintivamente como um impedimento para consumo de hortaliças (DINEHART *et al.*, 2006); enquanto o doce é o preferido e o mais palatável, embora trate-se de alimentos altamente calóricos (NELSON *et al.*, 2001); o salgado, por sua vez, tem alto teor de sal, estando em especial em alimentos industrializados, como embutidos (LIU *et al.*, 2003); e o azedo atua na identificação dos alimentos ácidos e cítricos, principalmente das frutas (LINDEMANN, 2001).

Diferenças individuais na percepção dos gostos, portanto, podem influenciar hábitos alimentares e afetar o estado nutricional em todas as faixas etárias, principalmente na infância e na adolescência (GARCIA-BAILO *et al.*, 2009). Logo, a relação entre a composição corporal e a percepção do gosto doce, por exemplo, foi reconhecida anteriormente devido ao alto consumo de alimentos palatáveis, como doces e gorduras (DONALDSON *et al.*, 2009; SINCHEN *et al.*, 2006). Entretanto, há poucas pesquisas relatando isso, porque a maioria concentrou-se nas classificações hedônicas ou preferências de alimentos doces (BARTOSHUK *et al.*, 2006; DONALDSON *et al.*, 2009).

Em relação aos gostos aversivos, amargo e azedo, eles têm sido relacionados com comportamentos alimentares e neofobia de alimentos como frutas, legumes e verduras em adolescentes obesos. Inclusive, há hipóteses de que a baixa sensibilidade do 6- n-propiltiouracil (PROP) possa ser um preditor na formação de hábitos alimentares nessa faixa etária (DONALDSON *et al.*, 2009).

Há também suspeitas de que polimorfismos genéticos de codificação do gosto sejam a diferença individual na sensibilidade do gosto amargo (GARCIA-BAILO *et al.*, 2009; REED; TANAKA; MCDANIEL, 2006), e outros estudos sugerem que o polimorfismo do gene TAS2R38 seria o responsável pela baixa sensibilidade de adolescentes obesos (KELLER; TEPPER, 2004). De qualquer modo, essas hipóteses não estão devidamente comprovadas e

ainda há considerável controvérsia na literatura (DREWNOWSKI; HENDERSON; COCKROFT, 2007; O'BRIEN *et al.*, 2013).

Então, a percepção do gosto e de como ele pode influenciar na composição corporal possui diversas evidências sobre o comportamento alimentar (KIRSTEN, 2012). Ademais, pesquisas epidemiológicas relatam que atualmente o consumo de alimentos ricos em sódio é elevado, sendo fator de risco para o aumento de doenças cardiovasculares, fortemente relacionadas ao aumento da prevalência e do agravamento da pressão arterial sistêmica (BLOCH *et al.*, 2016; PINTO *et al.*, 2017; PIOVESANA; GALLANI; SAMPAIO, 2012).

A identificação desses fatores, portanto, possibilita a prevenção na gênese da hipertensão, tendo o sal como um dos principais causadores (ANTONELLO; ANTONELLO; SANTOS, 2007). Partindo dessa ligação bem estabelecida entre alta ingestão de sal e pressão arterial, a sensibilidade gustativa e o estado nutricional também têm sido objeto de estudo para identificação de diferenças entre indivíduos normotensos e hipertensos (BOBOWSKI; MENNELLA, 2015; DEL NEGRO *et al.*, 1992; KIRSTEN; WAGNER, 2014; LAUER *et al.*, 1976; MÁLAGA *et al.*, 2003; NIKAM, 2015). Dessa forma, é necessário investigar a sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos e sua relação com a composição corporal e pressão arterial, formando mais subsídios para entender melhor a complexidade da sua influência nesses parâmetros (VON ATZINGEN; PINTO E SILVA, 2010).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ADOLESCÊNCIA

Considera-se adolescência o período de 10 a 19 anos, distinguida em duas fases, adolescência inicial, entre 10 e 14, e adolescência final, entre 15 e 19 anos, critério adotado, no Brasil, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Ministério da Saúde (WHO, 2000). Essa é uma fase dinâmica, definida por um período de transição entre a infância e a vida adulta, caracterizada pelas intensas mudanças corporais da puberdade e pelos impulsos dos desenvolvimentos emocional, mental e social. Todas essas mudanças são parte de um processo contínuo, que se inicia na vida fetal e vai se modificando durante a infância sob influências favoráveis ou desfavoráveis do meio ambiente e do contexto social (EISENSTEIN *et al.*, 2000).

Uma das principais preocupações durante a infância e a adolescência é garantir que o crescimento e o desenvolvimento esperados sejam alcançados (JUZWIAK; PASCHOAL; LOPEZ, 2000). Trata-se de fase de crescimento rápido, com maior velocidade estatural, em que o adolescente apresenta demanda energética elevada e precisa de alimentação quantitativamente e qualitativamente adequada para atender às necessidades nutricionais específicas (SAMPEI *et al.*, 2002).

Nesse período, podem aparecer novos hábitos de consumo, inclusive com reflexos na alimentação diária, explicáveis por motivos psicológicos e socioeconômicos (SAMPEI *et al.*, 2002). Esses novos hábitos podem acontecer por influência de amigos, resistência contra os controles feitos no ambiente familiar, formação de novos limites, substituições de valores, estilos de vida ou busca de independência. Por isso, é uma fase labiríntica, merecedora de atenção especial no sistema de saúde, uma vez que define padrões e comportamentos que irão

perdurar durante o resto da vida do indivíduo (KENGERISKI, 2017). Portanto, um dos principais reflexos da interação desses hábitos é a crescente prevalência de pressão arterial elevada e excesso de peso e/ou obesidade nesta fase da vida (GÜNGÖR, 2014).

2.2 HIPERTENSÃO ARTERIAL

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é um importante problema de saúde pública no Brasil, e no mundo. Trata-se de uma condição clínica multifatorial descrita pelo aumento dos níveis pressóricos (SILVA *et al.*, 2019). Acomete silenciosamente indivíduos de várias idades e condições sociais, inclusive crianças e adolescentes (SANTOS *et al.*, 2019).

Anteriormente, a HAS em crianças e adolescentes era principalmente devido a uma causa secundária. Com o aumento da prevalência da obesidade, esse cenário mudou, e agora a hipertensão primária parece ser a causa mais comum de elevação da pressão arterial desta faixa etária (MATOSSIAN, 2018). Essa tendência deve-se a fatores genéticos, ambientais e comportamentais que agem mutuamente na gênese da HAS (BLOCH *et al.*, 2016).

O mundo vive uma epidemia de HAS correlacionada a uma alta prevalência de obesidade, síndrome metabólica e DM tipo II. Mundialmente a hipertensão afeta cerca de 20% da população, já a prevalência na infância encontra-se em torno de 3% a 5%, enquanto a de PH atinge 10% a 15% (AKBARI *et al.*, 2017). Corroborando com essa prevalência, um estudo realizado nas 27 capitais do Brasil, destacam que as maiores prevalências de HAS foram encontradas na região Sul (12,5%) que diferiu significativamente de todas as demais regiões (BLOCH *et al.*, 2016).

O quadro 1 mostra a classificação da PA na infância e adolescência. Observa-se que essa faixa etária é considerada hipertensa quando PAS e/ou PAD forem superiores ao percentil (p) 95, de acordo com idade, sexo e percentil de altura, em pelo menos três ocasiões distintas

(MALACHIAS *et al.*, 2016).

Quadro 1 - Classificação da PA em crianças e adolescentes

Classificações	Critério
Normal	PAS e PAD < p 90
Pré-hipertensão	PAS/PAD \geq p 90 < p 95 e \geq 120/80 mmHg e < p 95
Hipertensão estágio 1	PAS e/ou PAD entre o p 95 e 5 mmHg acima do p 99
Hipertensão estágio 2	PAS e/ou PAD > p 99

PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; p: percentil.

Fonte: MALACHIAS *et al.*, 2016.

Ao analisar dados de estudos, nota-se uma associação direta do consumo de sal e a elevação da PA, ou seja, trata-se de uma relação proporcional, se o consumo de sódio é elevado, conseqüentemente a PA também vai aumentar (SANTOS *et al.*, 2019). Além disso, pesquisas epidemiológicas relatam que atualmente o consumo de alimentos ricos em sódio é elevado, sendo fator de risco para o aumento de doenças cardiovasculares, fortemente relacionadas ao aumento da prevalência e do agravo da pressão arterial sistêmica (BLOCH *et al.*, 2016; PINTO *et al.*, 2017; PIOVESANA; GALLANI; SAMPAIO, 2012).

A identificação desses fatores, portanto, possibilita a prevenção na gênese da hipertensão, tendo o sal como um dos principais causadores (ANTONELLO; ANTONELLO; SANTOS, 2007). Partindo dessa ligação bem estabelecida entre alta ingestão de sal e pressão arterial, a SG e o estado nutricional também têm sido objeto de estudo para identificação de diferenças entre indivíduos normotensos e hipertensos (BOBOWSKI; MENNELLA, 2015; DEL NEGRO *et al.*, 1992; KIRSTEN; WAGNER, 2014; LAUER *et al.*, 1976; MÁLAGA *et al.*, 2003; NIKAM, 2015).

O consumo elevado do sal exerce influência na percepção gustativa e na PA (PIOVESANA, 2011). A concentração de cloreto de sódio necessária para o reconhecimento

da salinidade pode diferir em cada indivíduo, ao mesmo tempo que uma solução pode ser considerada fortemente salgada para um, pode ser insuficiente para o reconhecimento de outro (BORJES; ROSSETTO; GARCIA, 2015), como é possível observar no quadro 2.

Quadro 2 - Principais resultados dos estudos que avaliaram a sensibilidade gustativa ao salgado e sua relação com pressão arterial em crianças e adolescentes

Autor	País	Amostra	Principais resultados
Bobowski; Mennella. (2015)	Estados Unidos	97 crianças e adolescentes (8 a 14 anos)	Não houve diferença significativa entre os limiares e a PA.
Del Negro et al. (1992)	Venezuela	156 adolescentes (12 a 18 anos)	Adolescentes com PA elevada tiveram a SG maior em comparação com os normotensos.
Kirsten; Wagner. (2014)	Brasil	421 adolescentes (14 a 19 anos)	Adolescentes com LSGS aumentado tiveram maiores valores de PAD.
Lauer et al. (1976)	Estados Unidos	4.800 adolescentes (11 a 16 anos)	Não houve diferença significativa do LSGS com a pressão arterial.
Málaga et al. (2003)	Espanha	72 adolescentes e 42 adultos jovens (9 a 21 anos)	Adolescentes com valores maiores de PAS tiveram uma SG menor, sendo mais sensível ao sal.
Nikam. (2015)	Índia	60 adolescentes (18 a 20 anos)	Os valores de LSGS foram significativamente maiores no grupo de hipertensos em relação ao grupo de normotensos.
PA: Pressão Arterial, SG: Sensibilidade gustativa, LSGS: Limiar de Sensibilidade Gustativa ao Sal, PAD: Pressão Arterial Diastólica, PAS: Pressão Arterial Sistólica.			

Fonte: Elaborada pela autora.

2.3 OBESIDADE

O parâmetro global para avaliar e classificar a obesidade é feito com base no cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), que é o peso dividido pela estatura ao quadrado (WHO, 1998). Para adolescentes, a classificação é feita por meio das curvas de crescimento calculada

a partir do escore z do IMC para a idade e sexo, de acordo com a distribuição de referência da Organização Mundial de Saúde – OMS. A agência considera adolescentes com sobrepeso aqueles em que o escore z for maior 1 e menor ou igual que 2, obesidade quando o escore z do IMC para idade for maior ou igual a 2 e eutrofia aqueles com escore z maior ou igual a -2 ou menor igual a 1 (BRASIL, 2008).

Outrossim, a Federação Mundial de Obesidade assume a posição de que a obesidade é um processo de doença crônica, recorrente e progressiva (BRAY *et al.*, 2017), e está entre os principais problemas de saúde pública em todo o mundo (OGDEN *et al.*, 2014). Essa crescente prevalência está associada ao surgimento de comorbidades anteriormente consideradas como doenças de adultos, como DM tipo 2, HAS, doenças cardiovasculares, doença hepática gordurosa não alcoólica, apneia obstrutiva do sono e dislipidemia (SEEMA; AARON, 2017).

Cerca de um terço das crianças e adolescentes nos Estados Unidos são classificados com sobrepeso ou obesos, o que aumenta com o avançar da idade, em que 34,5% dos adolescentes sofrem com o distúrbio (SEEMA; AARON, 2017). No Brasil, os resultados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 revelam aumento do excesso de peso entre crianças e adolescentes, atingindo aproximadamente 15% das meninas e 18% dos meninos entre 10 e 19 anos (IBGE, 2010). Ainda, a Pesquisa Nacional de Saúde do escolar (PeNSE) divulgou em 2015 que a prevalência de excesso de peso em adolescentes ultrapassou 20,0% em todas as grandes regiões brasileiras, sendo a região sul a mais afetada, com 28,2% (IBGE, 2015).

Entre os fatores de risco para o crescimento da obesidade na adolescência estariam principalmente o consumo alimentar inadequado, caracterizado por baixo consumo de frutas, verduras e legumes, e por consumo excessivo de alimentos com alto teor de açúcar, sal e

gordura (D'AVILA *et al.*, 2016; MENÊSES *et al.*, 2017). Isso demonstra um padrão alimentar preocupante, visto que a adolescência é um ciclo vulnerável e tem suas necessidades nutricionais aumentadas (LEAL *et al.*, 2010).

O reconhecimento dessas atitudes de risco à saúde tem sido constante alvo da bibliografia sobre o assunto, com foco em indivíduos jovens. Alguns dos comportamentos mais comuns durante a adolescência são hábitos alimentares inadequados, tabagismo, consumo de álcool e níveis insuficientes de atividade física (FARIAS *et al.*, 2011).

É importante ressaltar que crianças obesas podem permanecer obesas quando adultas, e as consequências disso na infância, incluindo efeitos físicos e psicológicos adversos, provavelmente irão persistir na fase adulta (JUONALA *et al.*, 2011). Esse cenário epidemiológico é decorrente de um ambiente urbano contemporâneo, que conduz a um balanço energético positivo devido à ingestão crescente de alimentos ultraprocessados, concomitante ao aumento do estilo de vida sedentário combinado com uma predisposição genética (CLARO *et al.*, 2007; SEEMA; AARON, 2017).

A respeito de alimentos ultraprocessados (AUP), esses são produtos que, em geral, sofreram diversas técnicas de processamento e por terem acréscimos de substâncias utilizadas exclusivamente em indústrias. Possuem alta densidade energética, grandes concentrações de açúcar, sal, gorduras e baixo teor de fibras (MONTEIRO *et al.*, 2010; SPARRENBERGER *et al.*, 2015), e são vendidos prontos ou pré-prontos para o consumo, o que os torna práticos, palatáveis, duráveis e atrativos, a exemplo de salgadinhos tipo “chips”, biscoito recheado, macarrão “instantâneo”, entre outros. O crescente consumo desses alimentos em todo mundo, entretanto, vem gerando impactos negativos à saúde das pessoas, principalmente em crianças e adolescentes (COSTA *et al.*, 2018).

Além do consumo alimentar, fatores metabólicos, genéticos e do estilo de vida, tem-se

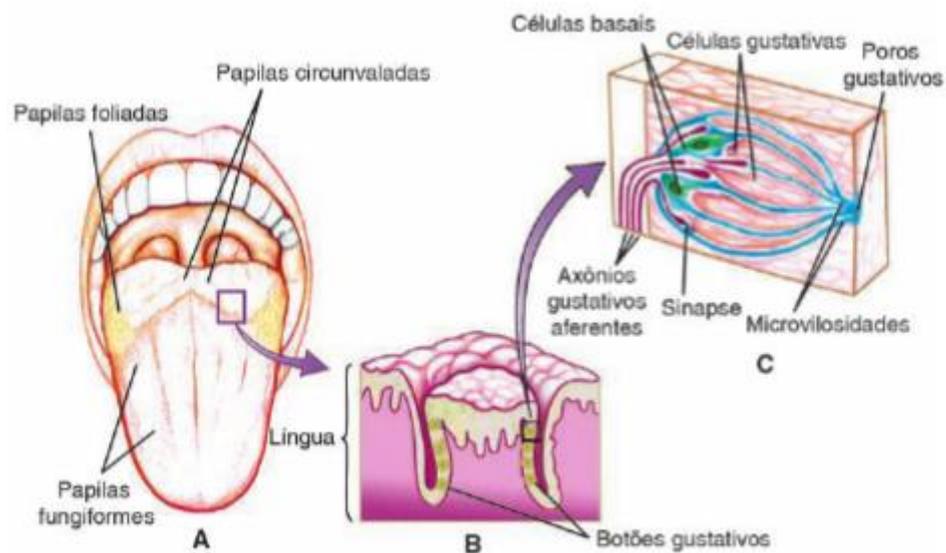
estudado a sensibilidade gustativa (SG) na tentativa de compreender outros aspectos que poderiam ter relação com o sobrepeso e a obesidade (DONALDSON *et al.*, 2009). Antes de abordar a questão, no entanto, faz-se necessário contextualizar sobre o paladar e o gosto, para expandir o processo de reflexão.

2.4 PALADAR E GOSTO

O paladar é um dos cinco sentidos e trata-se de uma modalidade sensorial que guia o organismo a identificar e consumir nutrientes, evitando toxinas e alimentos insalubres. Isso significa reconhecer e distinguir os gostos “básicos”, doce, azedo, salgado, amargo e *umami*, (sendo esse último adicionado após muitos estudos realizados por pesquisadores do Japão e significa “delicioso” em japonês, associado a detecção de aminoácidos, sobretudo glutamato monossódico) (AIRES, 2012; CHAUDHARI; ROPER, 2010). Ressalta-se que os gostos estão homogeneamente distribuídos sobre toda mucosa lingual, devido ao fato de os receptores estarem distribuídos de maneira indiferente nas diferentes regiões da língua (DOUGLAS, 2006).

As células que dão a sensação do gosto estão localizadas na língua, por meio de elevações do epitélio oral chamadas papilas gustativas, que podem adotar diversas formas como, filiformes, fungiformes, foliadas e circunvaladas (DOUGLAS, 2006). Nessas papilas estão localizados os botões gustativos, onde estão agrupadas as células gustativas (PALHETA NETO *et al.*, 2011), que captam os diferentes gostos por meio de substâncias químicas existentes nos alimentos e, por isso, são chamadas também de quimiorreceptores, ilustrada na figura 1 (AIRES, 2012). Além disso, o sistema gustativo é o responsável por diferenciar os quatro gostos básicos: doce, azedo, amargo e salgado (PALHETA NETO *et al.*, 2011).

Figura 1 - Organização esquemática da língua humana



Fonte: AIRES, 2012.

É importante ressaltar que a sensação de sabores é consequência da fusão das informações gustativas, olfatórias e somatossensórias (PALHETA NETO *et al.*, 2011). Embora os órgãos sensoriais periféricos para paladar e olfato sejam bastante distintos, seus sinais são integrados na órbita e outras áreas do córtex cerebral para gerar gostos e mediar o reconhecimento de alimentos (CHAUDHARI; ROPER, 2010). Partindo desses conceitos, em seguida será abordado a fisiologia de cada gosto.

2.4.1 Gosto amargo

Esse gosto está relacionado a estruturas químicas, quase sempre orgânicas, que dão a sensação amarga, destacando os alcaloides como sulfato de quinino, cafeína, nicotina, atropina e emetina (DOUGLAS, 2006).

É um dos gostos mais estudados, pois existe uma tendência à rejeição de alimentos com esse gosto bem como azedos (CHANDRASHEKAR *et al.*, 2006; DREWNOWSKI;

ROCK, 1995; KIM *et al.*, 2004). Essa situação pode ser um fator a colaborar com a aversão a hortaliças entre as crianças e adolescentes (WARDLE; COOKE, 2008). Existem, no entanto, fontes alimentares nutricionalmente importantes que justificam sua utilização na dieta, em alimentos tais como brócolis, espinafre, couve-flor, repolho, agrião e rúcula, que, inclusive, são fundamentais por proporcionarem nutrientes como vitaminas e minerais, importantes para o crescimento e desenvolvimento dessa população (KELLER *et al.*, 2002). Essa rejeição por hortaliças ricas em antioxidantes tem como consequência um elevado consumo de alimentos com alto teor de açúcar, sal e gordura, gerando um aumento do risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (LEAL *et al.*, 2010).

Existem três principais substâncias utilizadas para testar a sensibilidade do gosto amargo: sulfato de quinino, feniltiocarbamida (PTC) e *6-n-propylthiouracil* (PROP) (BARANOWSKI *et al.*, 2009; O'BRIEN *et al.*, 2013; OFTEDAL; TEPPER, 2013). Estudos indicam modalidades para se provar o gosto amargo, por exemplo: se alguém provar o PROP e achar o gosto amargo aversivo serão chamados de super-provadores; outros sendo capazes de prová-lo, mas não achando aversivo, provadores médios; e aqueles não capazes de prová-lo, não-provadores (BARANOWSKI *et al.*, 2009; O'BRIEN *et al.*, 2013; OFTEDAL; TEPPER, 2013).

Segundo resultados, a aceitação do gosto amargo possui uma base genética. De fato, parece que a SG do gosto amargo ocorre pelo receptor T2R_S que está situado em grandes proporções dentro das papilas circunvaladas e foliadas e em menor quantidade nas papilas fungiformes (ALMEIDA, 2010).

Há também suspeitas de que polimorfismos dos genes de codificação do gosto sejam a diferença individual na sensibilidade do gosto amargo (GARCIA-BAILO *et al.*, 2009; REED; TANAKA; MCDANIEL, 2006), e outros estudos sugerem que o polimorfismo do gene

TAS2R38 seria o responsável pela baixa sensibilidade de adolescentes obesos (KELLER; TEPPER, 2004). De qualquer modo, os resultados da relação com a composição corporal, no entanto, são contraditórios, como mostra o quadro 3.

Quadro 3 - Principais resultados dos estudos que avaliaram a sensibilidade gustativa ao amargo e sua relação com o estado nutricional em crianças e adolescentes

Autor	País	Amostra	Principais resultados
O'Brien et al. (2013)	Irlanda	483 crianças e adolescentes (7 a 13 anos)	Os escores Z do IMC não diferiram significativamente entre os grupos provedores do PROP.
Oftedal; Tepper. (2013)	Estados Unidos	73 crianças e adolescentes (7 a 13 anos)	Não houve diferença no estado do provedor PROP entre sexo, IMC ou percentil do IMC. Após agrupar, o percentil de IMC atual em meninos foi inversamente relacionado a respostas do PROP, enquanto as meninas mostraram padrão oposto.
Baranowski et al. (2009)	Estados Unidos	1.551 crianças e adolescentes (813 crianças entre 9-10 anos e 738 adolescentes entre 17-18 anos)	Houve uma associação do status de provedor PROP por interação de renda em relação ao percentil do IMC e aos escores Z do IMC. A adiposidade entre os provedores e superprovedores do PROP foi substancialmente maior do que nos não-provedores, principalmente entre os participantes de renda mais alta.
IMC: Índice de Massa Corporal, PROP: <i>6-n-propylthiouracil</i>			

Fonte: Elaborada pela autora.

2.4.2 Gosto doce

A razão para a existência desses gostos primários está relacionada a seus significados adaptativos (AIRES, 2012), isto é, o doce, que provem do sabor dos açúcares (sacarose, frutose e glicose), é biologicamente útil para o ser humano (NHANES, 2013). Esses açúcares são importantes fontes de energia para a maioria dos organismos, e, portanto, desempenham papel significativo na nutrição. Um exemplo disso são os resultados de estudos comportamentais que demonstram, usando uma variedade de técnicas, que crianças

respondem positivamente ao doce em sua primeira apresentação (BEAUCHAMP, 2016; PODZIMEK *et al.*, 2018).

Ao contrário do gosto amargo, as substâncias doces são identificadas como agradáveis (HLADIK *et al.*, 2002). Está estabelecido que as substâncias de sabor adocicado provocam reflexos cefálicos e, com isso, os receptores do gosto doce na língua e palato podem ser determinantes para o início da pré-resposta metabólica de absorção alimentar (TORDOFF, 1988; ZAFRA *et al.*, 2006). Isso porque as papilas gustativas têm como integrantes células sensíveis ao doce, que possuem um receptor para a leptina. A leptina, por sua vez, modula a percepção do gosto doce e influencia as preferências individuais, tendo assim um papel importante na regulação da homeostasia energética (SANEMATSU *et al.*, 2009).

Não há, porém, estudos avaliando exclusivamente a sensibilidade gustativa ao doce e a composição corporal em adolescentes. A maioria dos estudos a avalia concomitante com outros gostos, principalmente a combinação de doce e salgado (SANTOS *et al.*, 2017). Estudo com 1.036 adolescentes, inclusive, encontrou baixa sensibilidade aos gostos doce e salgado, destacando que a alta ingestão de alimentos com adição de sacarose e sódio pode ter contribuído para a dificuldade dos participantes em identificar a intensidade do gosto correspondente. No entanto, não foi visto diferença significativa entre o gosto doce e a composição corporal (SANTOS *et al.*, 2017).

2.4.3 Gosto salgado

O gosto salgado na dieta tem como fonte mais abundante o cloreto de sódio (NaCl). (ROPER, 2007). O sódio é um mineral que deve estar disponível em quantidades relativamente grandes para manter a função nervosa e muscular; sua perda no corpo pode levar a uma morte rápida (NHAHES, 2013), pois a ingestão de sal é essencial para o balanço

hidroeletrolítico (AIRES, 2012).

Esses minerais (Na e Cl) são íons determinantes da manutenção de processos fisiológicos, tais como regulação do cálcio, manutenção do volume celular, pH, concentração celular e regulação, por isso a importância da ingestão adequada de sal na dieta (SWEENEY; KLIP, 2001). Independente do gosto salgado não estar presente desde o nascimento, a preferência por esse sabor em um indivíduo aparece por volta dos quatro meses de idade (WARDLE; COOKE, 2008).

No que diz respeito a pesquisas com o gosto salgado, a maioria dos estudos não encontrou evidências estatisticamente significativas de sua relação com a composição corporal (BOBOWSKI; MENNELLA, 2015; DEL NEGRO *et al.*, 1992; KIRSTEN; WAGNER, 2014; MÁLAGA *et al.*, 2003), como mostra no quadro 4.

Quadro 4 - Principais resultados dos estudos que avaliaram a sensibilidade gustativa ao salgado e sua relação com o estado nutricional em crianças e adolescentes

Autor	País	Amostra	Principais resultados
Bobowski; Mennella. (2015)	Estados Unidos	97 crianças e adolescentes (8 a 14 anos)	Os limiares não diferiram entre adolescentes com peso normal e sobrepeso/obesidade e não foram relacionadas com os escores Z do IMC, circunferência da cintura em ambos os grupos.
Del Negro et al. (1992)	Venezuela	156 adolescentes (12 a 18 anos)	Limiar x peso e composição corporal: Não houve relação significativa entre essas variáveis e o limiar do sal.
Kirsten; Wagner. (2014)	Brasil	421 adolescentes (14 a 19 anos)	Os adolescentes com o LSGS elevado não diferiram dos adolescentes com LSGS normal no que diz respeito às médias das variáveis que compõem composição corporal (IMC, CC e %MG).
Lauer et al. (1976)	Estados Unidos	4.800 adolescentes (11 a 16 anos)	Não houve diferença significativa do limiar de sal entre os grupos de obesos e não obesos e com a pressão arterial.
Málaga et al. (2003)	Espanha	72 adolescentes e 42 adultos jovens (9 a 21 anos)	Sexo, altura e IMC não apresentaram relação com a sensibilidade ao sal.
Nikam. (2015)	Índia	60 adolescentes (18 a 20 anos)	Não houve diferença significativa entre IMC e o limiar entre os dois grupos.

IMC: Índice de Massa Corporal, LSGS: Limiar de Sensibilidade Gustativa ao Sal, CC: Circunferência da cintura, MG: Massa gorda

Fonte: Elaborada pela autora.

2.4.4 Gosto azedo

O gosto azedo é estimulado por ácidos, e a intensidade da sensação gustativa depende da concentração do íon hidrogênio. Isto é, quanto mais azedo o ácido, mais forte é a sensação (ALMEIDA, 2010).

As fontes de gosto azedo incluem moléculas inorgânicas (ácido clorídrico) e compostos orgânicos, tais como os ácidos acético, cítrico, láctico e tartárico. Geralmente,

esses compostos são produtos naturais da fermentação e podem ser encontrados na maioria das frutas e hortaliças, em produtos de origem animal e ainda no vinho (ROPER, 2007). Além disso, acredita-se que a percepção do gosto azedo possa ajudar a notificar e, assim, prevenir o consumo de alimentos estragados, como também auxiliar como um percussor na maturação de frutas (KESKITALO *et al.*, 2007; KIM *et al.*, 2004; LINDEMANN, 2001).

2.5 SENSIBILIDADE GUSTATIVA

A SG mede a habilidade de identificação de um ou mais estímulos pelos órgãos dos sentidos (ABNT, 1994). A técnica para avaliação é realizada por meio de testes como limiar de detecção ou limiar absoluto, limiar de reconhecimento e limiar de diferença ou limiar terminal (MEILGAARD; CIVILLE; CAR, 1999; VON ATZINGEN, 2011).

O limiar de detecção é definido como a concentração mínima de um estímulo necessário capaz de produzir uma sensação, sem haver distinção do gosto. Enquanto isso, o limiar de reconhecimento é a concentração mínima de um estímulo necessário para identificar a sensação percebida, (por exemplo, gosto doce em uma solução de sacarose) (BARTOSHUK, 1978; VON ATZINGEN, 2011). Isso ocorre da seguinte forma: séries crescentes e decrescentes são ofertadas ao indivíduo até que a mesma resposta de detecção ou não detecção ocorra duas vezes consecutivas dentro da mesma série (ABNT, 1994).

Ainda, o limiar de reconhecimento é a concentração capaz de promover sua identificação, geralmente sendo maior que o limiar de detecção (BARTOSHUK, 1978; MEILGAARD; CIVILLE; CAR, 1999; VON ATZINGEN, 2011).

Por muitos anos foi estudado o limiar de sensibilidade gustativa e sua relação com doenças crônicas não transmissíveis, com a possível alteração do paladar, como em pacientes com câncer em tratamento quimioterápico (ELMAN *et al.*, 2013), ou com DM (DIAS *et al.*,

2016), ou com doenças renais (BORJES *et al.*, 2015). Da mesma maneira, foi estudada a SG em idosos (LOPES *et al.*, 2015; PIERONI *et al.*, 2017; SCHIFFMAN; GRAHAM, 2000), pois, durante o processo de senescência, é comum que ocorra declínio na percepção do olfato e do paladar (NEUMANN *et al.*, 2016). Atualmente, tem-se investigado uma possível relação entre a SG e o estado nutricional em adolescentes em virtude das hipóteses levantadas anteriormente, porém, os resultados ainda têm sido contraditórios, como será mostrado mais adiante.

Variações na percepção do paladar podem surgir de fatores culturais ou sociais, mas também genéticos, como a diminuição ou aumento da sensibilidade a certos gostos. Conseqüentemente, podem moldar as preferências de sabor, gerando influências, como, por exemplo, levar a uma ingestão dietética inadequada e formar hábitos alimentares poucos saudáveis, viabilizando o ganho de peso e obesidade (SANTOS *et al.*, 2017; SAUER *et al.*, 2017; SCHIFFMAN, 1993). Por isso, é de extrema importância avaliar a SG, pois as preferências e as aversões alimentares desenvolvidas durante a infância e adolescência são determinadas pelas características sensoriais dos alimentos (SCLAFANI, 2004) e, geralmente estão relacionadas às escolhas alimentares durante toda a vida (BELLISLE, 2009; MIKKILÄ *et al.*, 2004).

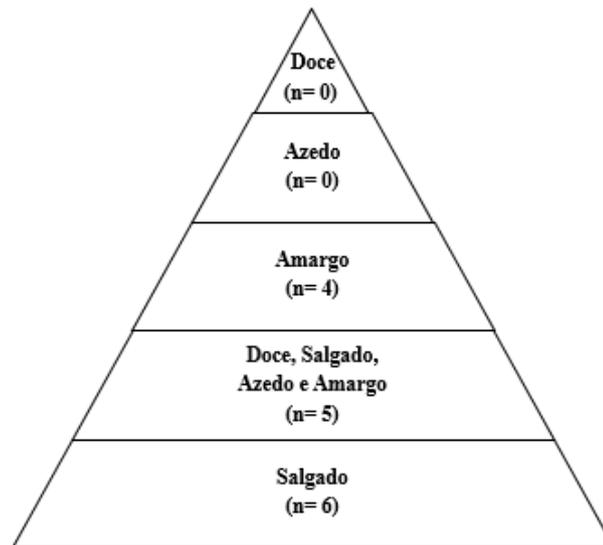
Importante ressaltar que a perda da sensibilidade do paladar nesse ciclo da vida pode reproduzir grandes danos na ingestão dos alimentos, acompanhados de um possível aparecimento de distúrbios alimentares, o que pode acometer no crescimento físico de crianças e adolescentes. Por esse motivo, a sensibilidade gustativa é um aspecto imprescindível não só para manter a vida, mas também para disfrutar e/ou degustar alimentos e identificar quais são saudáveis ou rejeitar quais são insalubres (SCHIFFMAN, 1993).

Na literatura existem diferentes tipos de estudo, tanto no que se refere aos

delineamentos (caso controle, transversal e experimental), quanto no uso de diferentes métodos e tipos de estímulos para avaliar a sensibilidade gustativa. Os mais descritos na literatura são os métodos de tiras de papel filtro (FEENEY *et al.*, 2017; OVERBERG *et al.*, 2012; SAUER *et al.*, 2017), conta-gotas (KIRSTEN; WAGNER, 2014) e colher de plástico (MONNEUSE *et al.*, 2008; PASQUET *et al.*, 2007). Com adultos e idosos, acrescenta-se mais dois métodos, comprimidos (AHNE *et al.*, 2000) e eletrogustometria (ELLEGARD *et al.*, 2007), esse último também utilizado com adolescentes (NILSSON *et al.*, 1979).

Existem poucos estudos avaliando a sensibilidade gustativa aos quatro gostos e o estado nutricional em adolescentes (FEENEY *et al.*, 2017; MONNEUSE *et al.*, 2008; OVERBERG *et al.*, 2012; PASQUET *et al.*, 2007; SAUER *et al.*, 2017), e, curiosamente, nenhum estudo avaliando exclusivamente a SG ao gosto doce e azedo em adolescentes (Figura 2). Isso se deve, provavelmente, ao simples fato de que a maioria dos estudos relacionam o gosto doce com a preferência alimentar (MENNELLA; BOBOWSKI, 2015; PREVIATO; BEHRENS, 2017).

Figura 2 - Pirâmide dos estudos da sensibilidade gustativa aos gostos básicos e estado nutricional em adolescentes ¹



Fonte: Elaborada pela autora.

As evidências sobre as relações entre percepção gustativa e estado metabólico (peso corporal e composição corporal) não possuem consistência epidemiológica em seus achados devido à complexa interação de fatores genéticos, biológicos e psicológicos. Além disso, os métodos que avaliam a função gustativa apresentam diferentes metodologias (quadro 5), dificultando a compreensão da sua relação no processo de obesidade (PASQUET *et al.*, 2006).

¹ A pesquisa bibliográfica da figura 2 e dos quadros 1, 2 e 3, foi realizada no PubMed e Embase, foi utilizado os descritores DEC's e MESH, com os cruzamentos: Taste Threshold OR Taste sensitivity OR Taste Perception OR Salty Taste OR Sweet taste OR Sour taste OR Bitter taste AND Nutritional Status OR Body Composition OR Waist Circumference OR Blood Pressure OR Food Consumption OR Obesity AND adolescent NOT Patients.

Quadro 5 - Principais resultados dos estudos que avaliaram a sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos e sua relação com o estado nutricional em crianças e adolescentes

Autor	País	Amostra	Principais resultados
Feeney et al. (2017)	Irlanda	525 crianças e adolescentes (7 a 13 anos)	Não houve diferença na percepção da intensidade do gosto doce entre meninas com sobrepeso/obesidade e peso normal. A percepção da intensidade média para ambas as concentrações de sacarose foi significativamente maior em meninos com peso normal do que com sobrepeso/obesidade. Não houve diferença entre o sexo na percepção da intensidade do gosto salgado e amargo entre adolescentes com peso normal e sobrepeso/obeso.
Monneuse et al. (2008)	França	39 adolescentes (10,5 e 17,5 anos)	Não foi observado relação entre os limiares com idade e IMC.
Overberg et al. (2012)	Alemanha	193 crianças e adolescentes (6 a 18 anos). Caso: 99 obesas, controle: 94 com peso normal	Os indivíduos obesos tiveram mais dificuldades em identificar os gostos em comparação com os de peso normal, resultando em uma menor pontuação total. A percepção do gosto salgado e amargo foi menor em indivíduos obesos. Os obesos tiveram uma menor sensibilidade do paladar.
Pasquet et al. (2007)	França	Adolescentes (11 a 18 anos) Caso: 39 Controle: 48	Adolescentes obesos apresentaram maior sensibilidade à sacarose e cloreto de sódio do que adolescentes não obesos, com limiares de reconhecimento mais baixos. O IMC/idade (escore Z) não se correlacionou com limiares gustativos em ambos os grupos. Salgado: meninas obesas possuem menor sensibilidade do sal do que não obesas. Doce: meninos não obesos possuem uma sensibilidade maior do que obesos. O limiar para o gosto amargo correlacionou-se positivamente com o IMC para idade em meninos não obesos.
Sauer et al. (2017)	Alemanha	Crianças e adolescentes (9 a 17 anos) GI: 53 obesos / GC: 27 não obesos	Não houve diferença na habilidade de detecção dos quatro gostos entre obesos e não obesos em altas concentrações. Durante a intervenção, crianças obesas tiveram melhor habilidade de identificar o gosto amargo. Não houve correlação com o limiar e o peso em ambos os grupos.

IMC: Índice de Massa Corporal, GI: Grupo intervenção, GC: Grupo controle.

Fonte: Elaborada pela autora.

Diante dos resultados do quadro 5, observa-se que a análise da sensibilidade gustativa é um instrumento útil e auxilia a determinar a influência do paladar com a composição corporal (MOURA *et al.*, 2015; VON ATZINGEN; PINTO E SILVA, 2010). Ainda, sinaliza que a resposta ao sabor dos alimentos desempenha um importante determinante na palatabilidade, como também na saciedade, ingestão e seleção do alimento numa refeição (PEPINO *et al.*, 2010).

3 JUSTIFICATIVA

Considerando que inúmeros problemas de saúde pública estão associados à alimentação e que o gosto desempenha um significativo determinante na palatabilidade, bem como na seleção e consumo do alimento em uma refeição (PEPINO *et al.*, 2010), torna-se de extrema importância verificar a influência da percepção do gosto com a composição corporal para entender melhor a complexidade do excesso de peso e/ou obesidade em adolescentes, assim como verificar se outros desfechos, como pressão arterial, circunferência da cintura e massa gorda alteram a sensibilidade gustativa (MOURA *et al.*, 2015).

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a diferença da percepção dos quatro gostos básicos (doce, salgado, azedo e amargo) entre adolescentes eutróficos e com excesso de peso.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar se ocorre variação na prevalência de desfechos antropométricos (excesso de peso, obesidade abdominal, massa gorda elevada) e de pressão arterial elevada de acordo com a sensibilidade gustativa.

5 HIPÓTESE DO TRABALHO

Adolescentes com excesso de peso, circunferência abdominal aumentada, massa gorda e pressão arterial elevada têm menor sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos, sendo esse um fator agravante para o sobrepeso/obesidade e aumento da pressão arterial.

6 METODOLOGIA

6.1 DELINEAMENTO

Estudo observacional transversal.

6.2 CRITÉRIO DE ELEGIBILIDADE

A pesquisa foi realizada com adolescentes do ensino médio de escolas localizadas na área urbana do município Palmeira das Missões-RS (quatro estaduais e uma privada). A amostra foi constituída por estudantes de ambos os sexos, de 14 a 19 anos.

Palmeira da Missões está localizada na região geográfica do planalto médio do Rio Grande do Sul, situada na zona norte do estado, como mostra a figura 3, a 368 Km da capital de Porto Alegre. Atualmente possui uma população de aproximadamente 35 mil habitantes (PREFEITURA DE PALMEIRA DAS MISSÕES, 2018).

Figura 3 - Localização de Palmeira das Missões no mapa do Rio Grande do Sul –RS



Fonte: Google, 2018.

6.2.1 Cálculo amostral

Partindo-se de uma estimativa inicial de prevalência de 30% (MARQUES; MATOS, 2016), foi estimado um tamanho da amostra de 505 adolescentes para atingir-se uma margem de erro máxima de 4% em um intervalo de confiança de 95% e poder estatístico de 90% para detectar correlações a partir de magnitudes pequenas ($r \geq 10$) em modelo linear generalizado em um nível de significância (α) de 0,05.

6.2.2 Critério de inclusão/exclusão

Os estudantes incluídos no estudo foram aqueles que estavam no ensino médio, com idade entre 14 e 19 anos e que expressaram, juntamente com seus pais/responsáveis, consentimento para participar da pesquisa. Foram excluídos indivíduos que não preencheram questionários, gestantes, e/ou que apresentaram falta de compreensão dos instrumentos utilizados. Indivíduos que não estavam presentes no dia da coleta de dados foram considerados como perdas do estudo.

6.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados para o estudo foi realizada por pesquisador e acadêmicos do curso de graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Maria - RS (UFSM). Esses acadêmicos foram previamente treinados para aplicação de questionários, esclarecimento de dúvidas e padronização de medidas com auxílio de um manual do pesquisador (Apêndice A) utilizado nas fases de treinamento da equipe e de coleta de dados em campo. Cada

pesquisador ficou responsável pela aferição de uma única medida e todos estavam identificados com uma camiseta personalizada do projeto, como mostra a figura 4.

Figura 4 - Modelo da camiseta dos pesquisadores



Fonte: Elaborada pela autora.

Para convidar os adolescentes a participar do estudo, os pesquisadores se dirigiram às escolas, explicando a metodologia e os objetivos, e, após autorização da escola, encaminharam-se para as salas de aulas para elucidar a metodologia e os objetivos da pesquisa para os escolares. Então, foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B) para os adolescentes levarem para casa, para a assinatura e autorização dos responsáveis. Também foi entregue o Termo de Assentimento (TALE) (Apêndice C) para que os adolescentes concordassem com sua participação na pesquisa.

No dia seguinte, os alunos que levaram o TCLE e TALE assinado pelos responsáveis e que aceitaram participar da pesquisa foram convidados a preencher o questionário com questões pessoais (sexo, idade, data de nascimento) (Apêndice D). No instrumento de pesquisa utilizado, os escolares autodeclaravam a sua idade atual e a data de nascimento, que posteriormente foi confirmada pelas listas de presença fornecidas pela secretaria da escola.

Todas as dúvidas dos estudantes foram esclarecidas pelo pesquisador na sala de aula. Após o término do preenchimento do questionário, os alunos foram dirigidos a uma sala de aula auxiliar para realizarem as medidas antropométricas (peso, altura, circunferência da cintura), pressão arterial, bioimpedância e para o teste de sensibilidade gustativa aos quatro gostos.

6.4 MÉTODOS PADRONIZADOS

6.4.1 Composição corporal

Para avaliação do estado nutricional, foi utilizada a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS, 1995). A aferição de todas as medidas antropométricas foi realizada em duplicata, utilizando-se o valor médio. Além da idade, foram coletadas as seguintes variáveis, descritas com maiores detalhes abaixo: peso (kg), altura (cm), circunferências da cintura (cm), massa magra e massa gorda.

Peso: Foi medido por meio de uma balança digital portátil da marca *Geom BEL -00237* com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 0,1 kg, situada em superfície plana. Os participantes estavam descalços e com o mínimo de roupa possível, com os braços estendidos ao longo do corpo e com o olhar num ponto fixo à sua frente, de modo a evitar oscilações na leitura da medida (JELLIFFE, 1968).

Altura: Foi aferida com o auxílio do estadiômetro Standard (*Sanny/Modelo ES 2030*), com altura máxima de 2,2 m e precisão de 2 mm. Para essa medida, o adolescente foi mantido em pé, sem sapatos, de forma ereta, com joelhos e calcanhares juntos e braços estendidos ao

longo do corpo. A cabeça posicionada no plano de Frankfurt, de forma a deixá-lo olhando para a linha do horizonte. Nessa posição, a peça do estadiômetro em ângulo reto foi posicionada sobre o topo da cabeça e a medida realizada, estando o dorso, as nádegas e a cabeça encostadas ao plano vertical do estadiômetro (IBGE, 2009).

Circunferência da Cintura (CC): Para verificação da circunferência da cintura, os adolescentes foram avaliados em pé com abdômen e braços relaxados ao lado do corpo. Para a medida da CC, a fita antropométrica inelástica de precisão de 0,1 mm e extensão de 2 m foi colocada horizontalmente na circunferência mínima entre a borda inferior da última costela e a crista ilíaca superior. A média das duas aferições consecutivas foi definida como a estimativa do excesso de adiposidade abdominal definida de acordo com idade/gênero, como: risco normal percentil ≤ 75 e risco aumentado percentil > 75 (FERNÁNDEZ *et al.*, 2004).

Massa Magra, Massa Gorda e Água: Os participantes foram submetidos a um exame de impedância bioelétrica (BIA) tetrapolar, com equipamento da marca Bodystat® 1500.

Foi orientado na hora do exame:

- Repouso pelo menos 10 min;
- Urinar pelo menos 30 min antes da avaliação;
- Não consumir bebida alcoólica 1 dia antes;
- Evitar o consumo excessivo de alimentos com cafeína (chocolate, café...);
- No dia anterior do exame não realizar atividade física intensa; ou prática de exercícios até 8 horas anteriores;
- Não estar febril;
- Tomar 2 copos de água duas horas antes do teste;

- Remover todos objetos metálicos (anéis, pulseiras, colares, relógios, etc).

Quem não pode realizar o exame:

- Mulheres no período menstrual;
- Mulheres grávidas ou com suspeita de gravidez;
- Adolescentes com placas metálicas em ambos braços direito e perna esquerda, ou vice-versa.

Os adolescentes removeram os calçados, as meias e qualquer joia de metal antes da realização das medidas. O exame de impedância bioelétrica foi realizado com o adolescente em decúbito dorsal, membros superiores e inferiores afastados, braços paralelos ao corpo e as mãos abertas. Foram posicionados quatro eletrodos, dois no pé e dois na mão no hemi corpo direito, os eletrodos distais ficaram posicionados na base do dedo médio do pé e na base do dedo média da mão; e os eletrodos proximais acima da linha da articulação do tornozelo no pé e a acima da linha da articulação do punho na mão. No local de colocação dos eletrodos (pele) passou uma corrente elétrica de baixa amplitude e alta frequência, através do corpo. Foi evitado que a obtenção das medidas da BIA fosse realizada em momentos próximos à atividade física intensa e situações em que geralmente a desidratação corpórea é maior. Foi aderido como parâmetro o valor de percentual de Gordura Corporal (%GC) fornecido pelo aparelho, por meio de equações já programadas pelo fabricante no próprio instrumento.

Para o cálculo do Índice Massa Corporal (IMC), foi adotado o valor médio das duas medidas (peso e altura) definido como a relação entre o peso (em quilogramas) e a altura (em metros) elevada ao quadrado (kg/m^2). A classificação do estado nutricional dos participantes foi realizada pelo score-z para a idade e sexo, segundo a distribuição de referência da Organização Mundial de Saúde - OMS (BRASIL, 2008) com auxílio do *Software* WHO AnthroPlus (versão 3.2.2). Foram considerados adolescentes com sobrepeso aqueles em que o

escore z fosse maior 1 e menor ou igual que 2; obesos os que ficassem com o escore z do IMC para idade maior ou igual a 2 e eutróficos aqueles com escore z maior ou igual a -2 ou menor igual a 1.

6.4.2 Pressão arterial

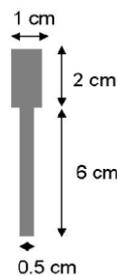
A pressão arterial foi aferida após 5 minutos de repouso, sem o adolescente ter praticado exercícios físicos de 60 a 90 minutos antes, não ter ingerido bebida alcoólica, café ou alimentos e não ter fumado 30 minutos antes. As pernas deveriam estar descruzadas, com os pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado, na posição sentada, com o membro superior direito apoiado à altura do coração, medida no ponto médio entre o cotovelo e o acrômio, e comprimento de 80% a 100% desta medida. O equipamento utilizado para aferir a pressão arterial foi um aparelho devidamente calibrado, automático (HEM-7113 Omron®), o qual se mostrou válido para a aferição da pressão arterial de indivíduos jovens, conforme estudo realizado com uma população brasileira (FURUSAWA *et al.*, 2005). Foram registradas duas leituras consecutivas, realizadas em intervalos de 2 minutos, utilizando-se a segunda para a classificação.

Para classificação dos valores da pressão arterial, considerou-se a idade, sexo e altura dos adolescentes, e para avaliação dessas variáveis foi utilizado tabelas específicas de valores referentes aos percentis 90, 95 e 99. A classificação para valores abaixo do percentil 90 foram considerados normais; valores entre \geq percentil 90, $<$ percentil 95, \geq 120/80 mmHg e $<$ percentil 95, pré hipertensos (PH); considerou-se hipertensão estágio (HA) 1 para valores de medida entre o percentil 95 e 5 mmHg, acima do percentil 99 e, HA estágio 2 para valores maiores do estágio 1 (MALACHIAS *et al.*, 2016).

6.4.3 Teste da sensibilidade gustativa ao doce, salgado, azedo e amargo

Para a avaliação dos escores gustativos dos quatro gostos básicos (doce, salgado, azedo e amargo), foi utilizado o protocolo proposto por Mueller *et al.* (2003), baseado em tiras gustativas. As tiras foram previamente confeccionadas, seguindo o modelo proposto por Kettenmann *et al.* (2005), constituídas de papel filtro (Blue Ribbon® 90,0 ± 1,0 mm; 0,00005 g), com 8 cm de comprimento e 2 cm de área na ponta (Figura 5).

Figura 5 - Modelo de tira de papel filtro para avaliação gustativa



Fonte: KETTENMANN *et al.*, 2005.

Foi orientado que uma hora antes da avaliação gustativa, os adolescentes não poderiam comer ou beber (exceto água), não fumar e não escovar os dentes (SCHIFFMAN, 1983).

As tiras foram imersas em soluções com diferentes concentrações de sacarose, cloreto de sódio, sulfato de quinino, ácido cítrico e água destilada (Quadro 6), que foram preparadas em farmácia de manipulação. Para sua elaboração, foi utilizada água por meio da osmose reversa, e a quantificação de solutos foi realizada em uma balança analítica. Posteriormente, foram acondicionadas em frascos fechados e escuros com validade para 90 dias, mantidos em ambiente fresco e sem luminosidade e à temperatura ambiente.

Quadro 6 - Concentrações utilizadas nas soluções dos quatro gostos básicos

Gosto	Componente	Concentrações (g/mL)*			
		(1)	(2)	(3)	(4)
Doce	Sacarose	0,4	0,2	0,1	0,05
Amargo	Sulfato de quinino	0,006	0,0024	0,0009	0,0004
Salgado	Cloreto de sódio	0,25	0,1	0,04	0,016
Ázedo	Ácido cítrico	0,3	0,165	0,09	0,05
Água	-	Neutro	Neutro	-	-

Fonte: MUELLER *et al.*, 2003.

*Ordem decrescente

No total, foram ofertadas 18 fitas para cada participante. Cada fita, ou seja, cada gosto, foi apresentada com quatro concentrações diferentes (quatro gostos x quatro concentrações) e mais duas que não continham gosto, embebidas com água. As concentrações seguiram uma ordem de 1 a 4, sendo o número 1 considerado a concentração mais alta e o número 4 como a concentração mais baixa de cada um dos quatro gostos.

Com base no protocolo adaptado de Mueller *et al.* (2003), foram estipuladas duas sequências diferentes para a aplicação pseudo-aleatória do teste, denominadas Modelo 1 e Modelo 2 (Quadro 7), com ordem diferente dos gostos, para evitar o repasse de informações entre os adolescentes. Posteriormente, foi codificado as soluções com códigos, ou seja, doce (A), amargo (B), salgado (C), azedo (D) e sem gosto (E).

Quadro 7 - Ordem de apresentação dos gostos pelas fitas gustativas

Modelo 1	Modelo 2
Doce 4	Doce 4
Amargo 4	Amargo 4
Salgado 4	Salgado 4
Azedo 4	Azedo 4
Azedo 3	Azedo 3
Doce 3	Doce 3
Branco	Branco
Amargo 3	Amargo 3
Salgado 3	Salgado 3
Salgado 2	Amargo 2
Azedo 2	Doce 2
Doce 2	Azedo 2
Azedo 1	Branco
Branco	Salgado 2
Salgado 1	Doce 1
Amargo 2	Azedo 1
Amargo 1	Salgado 1
Doce 1	Amargo 1

Fonte: MUELLER *et al.*, 2003.

As tiras foram colocadas e mantidas na superfície dorsal da língua, e, com a boca fechada, o jovem foi orientado a movimentar internamente a língua até a possível identificação do gosto, e então expor dentre cinco possíveis respostas (salgado, doce, amargo, azedo e sem gosto), que foram assinaladas em questionário de avaliação do paladar (Quadro 8). Após aplicação de cada tira, o adolescente enxaguava a boca com água para a retirada de possíveis resíduos. Não foi estabelecido limite de tempo.

Quadro 8 - Planilha de preenchimento da percepção gustativa para cada adolescente

FRASCOS			
1°	A-4	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
2°	B-4	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
3°	C-4	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
4°	D-4	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
5°	D-3	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
6°	A-3	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
7°	E-1	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
8°	B-3	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
9°	C-3	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
10°	C-2	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
11°	D-2	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
12°	A-2	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
13°	D-1	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
14°	E-2	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
15°	C-1	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
16°	B-2	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
17°	B-1	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
18°	A-1	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?

Fonte: MUELLER *et al.*, 2003.

A pontuação foi feita da seguinte maneira: para cada fita identificada corretamente, o adolescente recebia 1 ponto. O reconhecimento ocorreu quando era identificado o gosto correto. O escore máximo de teste foi de 16 pontos, pois as tiras sem gosto não pontuavam.

De acordo com o ponto de corte proposto por Mueller et al. (2003), baixa sensibilidade é quando o indivíduo tem uma pontuação total menor que 8 pontos. Então, posteriormente foi determinada a função gustativa como baixa, média e alta sensibilidade, sendo que a baixa foi

de 0 a 8 pontos, média de 9 até 12 pontos e alta de 13 ou mais pontos. Assim como a identificação correta dos gostos, foi levada em consideração a concentração mais alta de cada gosto.

Mueller *et al.* (2003) ainda propõe que a menor concentração ofertada de cada um dos gostos pode ser reconhecida apenas pela metade dos indivíduos saudáveis, enquanto a maior concentração pode ser detectada por 100% dos indivíduos.

6.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Dados quantitativos em conformidade com os pressupostos Gaussianos foram descritos por média e desvio padrão. Variáveis categóricas foram apresentadas por contagens e percentuais. Na comparação entre as variáveis quantitativas utilizamos o teste t de Student e nas comparações de proporções o teste do qui-quadrado. Para comparar a ocorrência de eventos binários de interesse (excesso de peso, obesidade abdominal, massa gorda elevada e pressão arterial elevada) entre indivíduos com diferentes níveis de sensibilidade gustativa foi elaborado um modelo de regressão binomial negativa de erro padrão robusto com o qual foram obtidas razões de prevalência e intervalos de confiança ajustados para sexo e idade. Foi adotado um nível de significância ($\alpha=0,05$). Os dados foram analisados com o programa IBM-*Statistical Package for the Social Sciences* versão 22.0.

6.6 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi submetido e aprovado pelas seguintes comissões: Comissão de Pesquisa da Faculdade de Medicina (COMPESQ), Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Anexo A), e posteriormente ao Comitê de Ética da instituição

coparticipante, Universidade Federal de Santa Maria (Anexo B). A pesquisa seguiu todos os preceitos éticos e morais preconizados pelas Diretrizes e Normas para Pesquisa Envolvendo Seres Humanos ou Resolução n° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012). Só teve início após a sua aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Todos os participantes obrigatoriamente tiveram seus Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Assentimento assinados e autorizados pelos seus responsáveis, cada qual em duas vias, uma com participante e outra anexa ao questionário.

Foi garantido o anonimato dos participantes, privacidade e confidencialidade dos dados obtidos, bem como o direito de optar por não participar da pesquisa ou poder abandonar a pesquisa em qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Foi solicitada autorização para a 20ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), assim como para cada escola. As escolas e os participantes foram informados de que a utilização dos dados teria somente fins acadêmicos e que os mesmos ficariam armazenados por cinco anos e então seriam destruídos.

Os resultados dos dados coletados foram devolvidos individualmente aos escolares, e o diagnóstico nutricional do grupo também foi apresentado à escola (Apêndice E). Os adolescentes que se encontraram com alterações nutricionais e de pressão arterial inadequados foram orientados a procurar um serviço de saúde mais próximo da escola, caso fosse de sua vontade e de sua família.

6.6.1 Riscos

Os riscos pela participação na pesquisa foram mínimos e estavam relacionados ao tempo necessário para a coleta de dados. Além disso, para as medidas antropométricas, foi solicitado que fossem retiradas as roupas mais pesadas para aferir o peso com a maior precisão possível, sendo realizada de forma reservada e individualizada. Em relação ao teste de sensibilidade gustativa, foi realizado com soluções que habitualmente estão presentes na alimentação cotidiana, a ingestão das mesmas não acarreta riscos à saúde. Poderia ocorrer um possível desconforto com a solução amarga e azeda, como também em relação a não poder comer ou beber (exceto água), não fumar e não escovar os dentes antes da avaliação gustativa.

6.6.2 Benefícios

O principal benefício esperado para esta pesquisa foi a identificação de adolescentes com condições de risco para sua saúde, como obesidade e pressão alta. Ressalta-se que todos os adolescentes receberam seus resultados em uma ficha de avaliação, bem como colaborou para a intensificação do conhecimento sobre o assunto em questão.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHNE, G. *et al.* Assessment of gustatory function by means of tasting tablets. **Laryngoscope**, v. 110, n. 8, p. 1396-1401, 2000.
- AIRES, M. M. **Fisiologia Humana**, 4 Ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- ALMEIDA, A. T. M. S. **O treino do paladar marcadores precoces de uma alimentação saudável para a vida**. 2010. (Monografia) - Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto.
- ANTONELLO, V. C.; ANTONELLO, I. C. F.; SANTOS, C. A. Sensibilidade gustativa ao sal, natriúria e pressão arterial em indivíduos normotensos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 53, n. 2, p. 142-146, Apr. 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Teste de sensibilidade em análise sensorial. NBR 13172, 1994. 3p.
- AKBARI, M. *et al.* High prevalence of hypertension among Iranian children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Hypertension**, v. 35, n. 6, p. 1156-1163.
- BARANOWSKI, J. *et al.* 6-n-Propylthiouracil sensitivity and obesity status among ethnically diverse children. **Public Health Nutrition**, v. 13, n. 10, p. 1587–1592, 2009.
- BARTOSHUK, L. M. *et al.* Psychophysics of sweet and fat perception in obesity: problems, solutions and new perspectives. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 361, n. 1471, p. 1137-48, Jun. 2006.
- BARTOSHUK, L. M.; DUFFY, V.B.; MILLER, I. J. PTC/PROP tasting: anatomy, psychophysics, and sex effects. **Physiology & Behavior**, v. 56, n. 6, p. 1165-71, 1994.
- BARTOSHUK, L. The psychophysics of taste. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 31, n. 6, p. 1068-1077, Jun. 1978.
- BEAUCHAMP, G. K. Why do we like sweet taste: A bitter tale? **Physiology & Behavior**, v. 164, s/n, p. 432-437, Oct. 2016.
- BELLISLE, F. How and why should we study ingestive behaviors in humans? **Food Quality And Preference**, v. 20, n. 8, p. 539-544, Dec. 2009.
- BENTHAM, J. *et al.* Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2627-2642, 2017.
- BOBOWSKI, N.; MENNELLA, J. Disruption in the relationship between blood pressure and salty taste thresholds among overweight and obese children. **Journal of the Academy of**

Nutrition and Dietetics, v. 115, n. 8, p. 1272–1282, Aug. 2015.

BORJES, L. C.; ROSETTO, J. M.; GARCIA, L. M. Threshold of salty taste recognition and estimate of sodium intake among kidney-transplant recipients. **Demetra**, v. 10, n. 2, p. 315–328, 2015.

BLOCH, K. V. *et al.* ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, (suppl 1):2s, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE)**. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Caderno de Atenção Básica nº 23**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

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

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde**. Vigitel Brasil 2016: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016 – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRAY, G. A.; KIM, K. K.; WILDING, J. P. H. Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation. **Obesity Reviews**, v. 18, s/n, p. 715–723, Jul. 2017.

CHANDRASHEKAR, J.; HOON, M. A.; RYBA, N. J.; ZUKER, C.S. The receptors and cells for mammalian taste. **Nature**, v. 444, n. 7117, p. 288–94, 2006.

CHAUDHARI, N.; ROPER, S. D. The cell biology of taste. **The Journal of Cell Biology**, v. 190, n. 3, p. 285–296, 2010.

CLARO, R. M.; MACHADO, F. M. S.; BANDONI, D. H. Evolução da disponibilidade domiciliar de alimentos no município de São Paulo no período de 1979 a 1999. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 5, p. 483–490, 2007.

COSTA, C. S. Sedentary behavior and consumption of ultra-processed foods by Brazilian adolescents: Brazilian National School Health Survey (PeNSE), 2015. **Caderno de Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. e00021017, 2018.

D’AVILA, G. L.; SILVA, D. A. S.; VASCONCELOS, F. A. G. Associação entre consumo alimentar, atividade física, fatores socioeconômicos e percentual de gordura corporal em escolares. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 4, p. 1071–1081, 2016.

DEL NEGRO, M. C. *et al.* Hipertensão arterial del adolescente: relación posible com el umbral de sal al gusto, **Revista Espanhola de Cardiologia**, v. 45, n. 4, Apr. 1992.

DIAS, V. R. *et al.* Avaliação da percepção sensorial ao gosto doce em pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2. **Revista Rene**, v. 17, n. 4, p. 483-9, 2016.

DINEHART, M. E. *et al.* Bitter taste markers explain variability in vegetable sweetness, bitterness, and intake. **Physiology & Behavior**, v. 87, n. 2, p. 304 – 313, 2006.

DONALDSON, L.F. *et al.* Taste and weight: is there a link? **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 90, n. 3, p.800S-803S, Sep. 2009.

DOUGLAS, C. R. **Fisiologia da Gustação**. In: (Ed.). Fisiologia aplicada à nutrição. São Paulo, SP: Robe, v.2, 2006.

DREWNOWSKI, A.; HENDERSON, S.A.; COCKROFT, J. E. Genetic sensitivity to 6-n-propylthiouracil has no influence on dietary patterns, body mass indexes, or plasma lipid profiles of women. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, n. 8, p. 1340-8, Aug. 2007.

DREWNOWSKI, A.; ROCK, C. L. The influence of genetic taste markers on food acceptance. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 62, n. 3, p. 506-11, 1995.

EISENSTEIN, E. *et al.* Nutrição na adolescência. **Jornal de Pediatria**, v. 76, Supl.3, 2000.

ELLEGARD, E. K. Studies on the relationship between electrogustometry and sour taste perception. **Auris Nasus Larynx**, v. 34, n. 4, p. 477–480, 2007.

ELMAN, I. *et al.* Characterization of umami taste sensitivity in children with and without câncer. **Journal of Human Growth and Development**, v. 23, n. 2, p. 136-143, 2013.

FARIAS JÚNIOR, J. C. *et al.* Cardiovascular risk factors for adolescents: prevalence and association with sociodemographic factors, **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, n. 1, p. 50-62, 2011.

FEENEY, E. L. *et al.* Suprathreshold measures of taste perception in children – Association with dietary quality and body weight. **Appetite**, v. 113, s/n, p. 116-123, 2017.

FERNÁNDEZ, J. R. *et al.* Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african american, european-american, and mexican-american children and adolescents. **Journal of Pediatrics**, v. 145, n. 4, p. 439-44, 2004.

FURUSAWA, E. A. *et al.* Avaliação do monitor de medida de pressão arterial Omron 705-CP para uso em adolescentes e adultos jovens. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 84, p. 367-370, 2005.

GARCIA-BAILO B. *et al.* Genetic variation in taste and its influence on food selection. **Omic: A Journal of Integrative Biology**, v. 13, n. 1, p. 69-80, 2009.

GÜNGÖR, N. K. Overweight and obesity in children and adolescents. **Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology**, v. 6, n. 3, p. 129-143, 2014.

HLADIK, C.M.; PASQUET, P.; SIMMEN, B. New perspectives on taste and primate evolution: the dichotomy in gustatory coding for perception of beneficent versus noxious substances as supported by correlations among human thresholds. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 117, n. 4, p. 342-8, 2002.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=censodemog2010_amostra> Acesso em 22 mai. 2017.

_____. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: **Avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil**. Rio de Janeiro, 2010.

_____. Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar: **Manual de Antropometria**. Rio de Janeiro, 2009.

JELLIFFE, D. B. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra: Organización Mundial de La Salud; 1968.

JUONALA, M. *et al.* Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. **New England Journal of Medicine**, v. 365, n. 20, p. 1876-1885, 2011.

JUZWIAK, C. R.; PASCHOAL, V. C. P.; LOPEZ, F. A. Nutrição e atividade física. **Jornal de Pediatria**, v. 76, Supl.3, 2000.

KELLER, K. L. *et al.* Genetic taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil influences food preference and reported intake in preschool children. **Appetite**, v. 38, n. 1, p. 3-12, 2002.

KELLER, K. L.; TEPPER, B. J. Inherited taste sensitivity to 6- *n* -propylthiouracil in diet and body weight in children. **Obesity Research**, v. 12, n. 6, p. 904-12, Jun. 2004.

KENGERISKI, M. F. **Percepções de adolescentes com transtorno bipolar sobre alimentação saudável e cuidados com saúde**. 2017. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Psiquiatria - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

KESKITALO, K. *et al.* Sweet taste preferences are partly genetically determined: identification of a trait locus on chromosome 16. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, n. 1, p. 55-63, 2007.

KETTENMANN, B. *et al.* Odor and taste interaction on brain responses in humans. **Chemical Senses**, v. 30, n.1, p.234-235, 2005.

KIM, U. K. *et al.* Genetics of human taste perception. **Journal of Dental Research**, v. 83, n. 6, p. 448-53, 2004.

KIRSTEN, V. R.; WAGNER, M. B. Salt taste sensitivity thresholds in adolescents: are there any relationships with body composition and blood pressure levels? **Appetite**, v. 81, s/n, p. 89-92, 2014.

KIRSTEN, V. R. **Limiar de sensibilidade ao sal em adolescentes: relação com a pressão arterial, estado nutricional e sexo**. 2012. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LAUER, R. M. blood pressure, salt preference, salt threshold, and relative weight. **The American Journal of Diseases of Children**, v. 130, n. 5, p. 493–497, May. 1976.

LEAL, G. V. S. *et al.* Consumo alimentar e padrão de refeições de adolescentes, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 3, p. 457-67, 2010.

LINDEMANN, B. Receptors and transduction in taste. **Nature**. v. 413, n. 6852, p. 219-25, 2001.

LIU, L. Contribution of drosophila genes to salt taste, **Neuron**, v. 39, p. 133–146, 2003.

LOPES, A. C. F. *et al.* Prevalência de alterações gustativas em idosos em uso crônico de fármacos. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 9, n. 4, p.132-7, 2015.

MALACHIAS, M. V. B. *et al.* 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial: Capítulo 3 - Avaliação Clínica e Complementar. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo , v. 107, n. 3, supl. 3, p. 14-17, sept. 2016 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066782X2016004800014&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 24 out. 2017.

MÁLAGA, S. *et al.* Blood pressure relates to sodium taste sensitivity and discrimination in adolescents, **Pediatric Nephrology**, v. 18, n. 5, p. 431-434, 2003.

MARQUES, A.; MATOS, M. G. Trends in prevalence of overweight and obesity: are Portuguese adolescents still increasing weight? **International Journal of Public Health**. v. 61, n.1, p.49–56, 2016.

MATOSSIAN, D. Pediatric hypertension. **Pediatric Annals**, v. 47, n. 12, p. e499-e503, 2018.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V. CAR, T. B. **Sensory evaluation techniques**, 3 Ed, Boca Raton: CRC press, 1999.

MENÊSES, L. E. D. N. *et al.* Consumo alimentar e estado nutricional de crianças em uma escola privada de Palmas, Tocantins. **Revista Desafios**, v. 4, n. 3, p. 43-51, 2017.

MENNELLA, J. A.; BOBOWSKI, N. K. The sweetness and bitterness of childhood: Insights from basic research on taste preferences. **Physiology & Behavior**, v. 152, n. 1, p. 502–507, 2015.

MIKKILÄ, V. *et al.* Longitudinal changes in diet from childhood into adulthood with respect to risk of cardiovascular diseases: The cardiovascular risk in young finns study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 58, n. 7, p. 1038-1045, Jul. 2004.

MONNEUSE, M. O. *et al.* Taste acuity of obese adolescents and changes in food neophobia and food preferences during a weight reduction session. **Appetite**, v. 50, s/n, p. 302–307, 2008.

MONTEIRO, C. A. *et al.* A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Caderno de Saúde Pública**, v. 26, n. 11, p. 2039-2049, 2010.

MOURA, R. G. F. *et al.* Avaliação quantitativa do paladar na população infantil: revisão sistemática. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 81, n. 1, p. 97-106, 2015.

MUELLER, C. *et al.* Quantitative assessment of gustatory function in clinical context using impregnated “taste strips”. **Rhinology**, v.41, n. 1, p. 2-6, 2003.

NATIONAL HEALTH AND NUTRITION EXAMINATION SURVEY (NHANES). **Taste and Smell Examination Component Manual**. CDC, p. 1-90, 2013.

NELSON, G. *et al.* Mammalian sweet taste receptors. **Cell**, v. 106, n. 3, p. 381–390, 2001.

NEUMANN, L.; SCHAUREN, B. C.; ADAMI, F. S. Sensibilidade gustativa de adultos e idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 5, p. 797-808, 2016.

NIKAM, L. H. Salt taste threshold and its relation to blood pressure in normotensive offspring of hypertensive parents amongst Indian adolescents. **Indian Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 59, n. 1, p. 34-40, 2015.

NILSSON, B. Taste acuity of the human palate. II. Studies with electrogustometry on subjects in different age groups. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 37, n. 4, p. 217-34, 1979.

O'BRIEN, S. A. Bitter taste perception and dietary intake patterns in irish children. **Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics**, v. 6, n. 1, p. 43-58, 2013.

OFTEDAL, K. N.; TEPPER, B. J. Influence of the PROP bitter taste phenotype and eating attitudes on energy intake and weight status in pre-adolescents: A 6-year follow-up study. **Physiology & Behavior**, v. 13, n 118, p. 103-11, 2013.

OGDEN, C. L. *et al.* Prevalence of childhood and adult obesity in the united states, 2011–2012. **Journal of the American Medical Association**, v. 311, n. 8, p. 806-814, Feb. 2014.

OVERBERG, J. *et al.* Differences in taste sensitivity between obese and non-obese children and adolescents. **Archives of Disease in Childhood**, v. 97, n.12, p. 1048-1052, 2012.

PALHETA NETO, F. X. *et al.* Anormalidades sensoriais: olfato e paladar. **Arquivos Int. Otorrinolaringol**, v. 15, n. 3, p. 350-358, 2011.

- PASQUET, P. *et al.* Taste perception in massively obese and in non-obese adolescents. **International Journal of Pediatric Obesity**, v. 2, n. 4, p. 242–248, Jan. 2007.
- PEPINO, M. Y. *et al.* Obese women have lower monosodium glutamate taste sensitivity and prefer higher concentrations than do normal-weight women. **Obesity**, v. 18, n. 5, p. 959-965, 2010.
- PIERONI, D. C. B. Sensibilidade gustativa e estado nutricional de idosas participantes de um Centro Municipal de Atividades para Idosos, Curitiba-PR. **O Mundo da Saúde, São Paulo**, v. 41, n. 2, p. 203-211, 2017.
- PINTO, A. A. *et al.* Prevalência de pressão arterial elevada em adolescentes e associação com indicadores antropométricos. **Medicina (Ribeirão Preto. Online)**, v. 50, n. 4, p. 237-4, 2017.
- PIOVESANA, P. M.; GALLANI, M. C. B. J.; SAMPAIO, K. L. Revisão: Metodologias para análise da sensibilidade gustativa ao sal. **Brazilian Journal of food Tecnology**, v. 15, n. 3, p. 182-190, Jul./Set. 2012.
- PIOVESANA, P. M. **Sensibilidade gustativa e consumo de sal em indivíduos hipertensos**. 2011. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Enfermagem - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- PODZIMEK, S. *et al.* The evolution of taste and perinatal programming of taste preferences. **Physiological Research**. v. 67, (Suppl.3):S421-S429, 2018.
- PREFEITURA DE PALMEIRA DAS MISSÕES, disponível em:< <https://www.palmeiradasmissoes-rs.com.br/>>. Acesso em: Nov. de 2018.
- PREVIATO, H. D. R. A.; BEHRENS, J. H. Taste-related factors and food neophobia: Are they associated with nutritional status and teenagers' food choices? **Nutrition**, v. 42, s/n, p. 23-29, 2017.
- REED, D. R.; TANAKA, T.; MCDANIEL, A. H. Diverse tastes: genetics of sweet and bitter perception. **Physiology & Behavior**, v. 88, n. 3, p. 215-26, 2006.
- ROPER, S. D. Signal transduction and information processing in mammalian taste buds. **European Journal of Physiology**, v. 454, n. 5, p. 759-76, 2007.
- SAMPEI, M. A. *et al.* Adolescência: estado nutricional, práticas e distúrbios alimentares e atividade física. **Revista de Nutrição**, n. 3, v. 3, p. 5-22, 2002.
- SANEMATSU, K. *et al.* Modulation and transmission of sweet taste information for energy homeostasis. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1170, n. 1, p.102-6, 2009.
- SANTOS, M. M. *et al.* Associations between taste sensitivity, preference for sweet and salty flavours, and nutritional status of adolescents from public schools. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 369-375, May/Jun., 2017.

- SANTOS, R. J. L. L. Hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes - Causas e profilaxias. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 2, p. 6, 1063-1069, Mar./Apr. 2019.
- SAUER, H. *et al.* Changes in gustatory function and taste preference following weight loss. **The Journal of Pediatrics**, v. 182, s/n, p. 120-126, 2017.
- SCHIFFMAN, S. S. Perception of taste and smell in elderly persons. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 33, n. 1, p. 17–26, 1993.
- SCHIFFMAN, S. S.; GRAHAM, B. G. Taste and smell perception affect appetite and immunity in the elderly. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 54, Suppl 3, S54- S63, 2000.
- SCHIFFMAN, S. S. Taste and smell in disease (first of two parts). **The New England Journal of Medicine**, v. 308, n. 21, p. 1275-1279, 1983.
- SCLAFANI, A. Oral and postoral determinants of food reward. **Physiology & Behavior**, v. 81, n. 5, p. 773-779, Jul. 2004.
- SEEMA, K.; AARON S. K. Review of childhood obesity: from epidemiology, etiology, and comorbidities to clinical assessment and treatment. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 92, n. 2, p. 251-265, Feb. 2017.
- SILVA, A. D. S. Índices de obesidade e hipertensão arterial sistêmica nos adolescentes Brasileiros. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 1, p. 461-468, Jan./Feb. 2019.
- SIMCHEN, U. *et al.* Odour and taste sensitivity is associated with body weight and extent of misreporting of body weight. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 60, n. 6, p. 698–705, 2006.
- SPARENBERGER, K. *et al.* Ultra-processed food consumption in children from a basic health unit. **Jornal de Pediatria (Rio J.)**, v. 91, n. 6, p. 535-542, Dec. 2015.
- SWEENEY, G.; KLIP, A. Mechanisms and consequences of Na⁺,K⁺-pump regulation by insulin and leptin. **Cellular and Molecular Biology**, v. 47, n. 2, p. 363-72, 2001.
- SWINBURN, B. A. *et al.* The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: The Lancet Commission report. **The lancet**, v. 393, n. 10173, p. 791–846, 2019.
- TORDOFF, M. G. How do non-nutritive sweeteners increase food intake? **Appetite**, v. 11, Suppl 1:5-11, 1988.
- VON ATZIMGEN, M. C. B. C. **Sensibilidade gustativa de adultos de uma instituição universitária de São Paulo**. 2011. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde Pública - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

VON ATZINGEN, M. C. B. C.; PINTO E SILVA, M. E. M. Sensory characteristics of food as a determinant of food choices. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, v. 35, n. 3, p. 183-196, Dec. 2010.

WARDLE, J.; COOKE, L. Genetic and environmental determinants of children's food preferences. **British Journal of Nutrition**, v. 99, Suppl 1:S15-21, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Expert committee on physical status: the use and interpretation of anthropometry (1993: Geneva Switzerland), World Health Organization. **Physical status: the use of and interpretation of anthropometry, report of a WHO expert committee**. Geneva: World Health Organization; 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Sexuality, reproductive health and fatherhood. In: World Health Organization. What about boys? A literature review on the health and development of adolescent boys**. Genève: World Health Organization; 2000.

ZAFRA, M. A.; MOLINA, F.; PUERTO, A. The neural/cephalic phase reflexes in the physiology of nutrition. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 30, n. 7, p. 1032-44, 2006.

8 ARTIGO ORIGINAL

ARTIGO SERÁ SUBMETIDO AO JORNAL DE PEDIATRIA.

Título: Sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos e sua relação com a composição corporal e pressão arterial em adolescentes

Título abreviado: Sensibilidade gustativa em adolescentes.

Autores:

Daniela Paini. Nutricionista – Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Programa de Pós-Graduação Saúde da Criança e do Adolescente (paini.dani@gmail.com), Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/1413784343588834>, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8599-0805>

Vanessa Ramos Kirsten. Nutricionista – Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente. Universidade Federal de Santa Maria – Departamento de Alimentação e Nutrição (kirsten.vr@gmail.com), Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/3910334578555570>, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6737-1039>

Mário Bernardes Wagner. Epidemiologista - Doutor em Epidemiologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Programa de Pós-Graduação Saúde da Criança e do Adolescente (mariobwagner@gmail.com), Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9715660853156453>, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3661-4851>

Contribuição específica de cada autor para o estudo:

Daniela Paini: Coleta de dados, codificação dos dados, digitação do banco de dados, análise dos dados, redação, revisão e aprovação do artigo.

Vanessa Ramos Kirsten: Coordenação do projeto, supervisão da coleta de dados, análise dos dados, redação, revisão e aprovação do artigo.

Mário Bernardes Wagner: Coordenação do projeto, supervisão da coleta de dados, análise dos dados, redação, revisão e aprovação do artigo.

Declaração de conflito de interesse: nada a declarar.

Autor responsável pela correspondência:

Daniela Paini, email: paini.dani@gmail.com. Rua Angelino Pacheco, 209 – Bairro Fátima CEP 98300-000 - Palmeira das Missões – RS. Fone: (55) 996885362.

Fonte financiadora ou fornecedora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio

Grande do Sul (FAPERGS) da Universidade Federal de Santa Maria-UFSM.

Contagem total das palavras do texto, excluindo resumo, agradecimentos, referências bibliográficas, tabelas e legendas das figuras: 2.584

Contagem total das palavras do resumo: 209

Número de tabelas: 3

Figuras: 1

RESUMO

Objetivo: Verificar a diferença da percepção dos quatro gostos básicos (doce, salgado, azedo e amargo) entre adolescentes eutróficos e com excesso de peso e se ocorre variação na prevalência de desfechos antropométricos e de pressão arterial elevada de acordo com a sensibilidade gustativa. **Método:** Estudo transversal com 675 adolescentes de quatro escolas públicas e uma privada de uma cidade do Sul do Brasil, RS. Foram coletadas medidas antropométricas, pressão arterial, bioimpedância elétrica tetrapolar e o teste de sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos (doce, salgado, amargo e azedo). **Resultados:** Os adolescentes eutróficos não diferiram daqueles com excesso de peso quanto à identificação correta e nos valores médios dos escores dos gostos doce ($p = 0,628$), salgado ($p = 0,839$) e amargo ($p \geq 0,999$). Adolescentes com excesso de peso, apresentaram um reconhecimento melhor do gosto azedo ($p = 0,024$). O estado nutricional e a pressão arterial elevada não se modificaram à medida que a sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos aumentou. **Conclusão:** Adolescentes com excesso de peso não diferem na sua sensibilidade gustativa aos gostos: doce, salgado e amargo em comparação com adolescentes eutróficos. Foi observado diferença para sensibilidade ao gosto azedo. Não foi encontrada associação entre o estado nutricional e a pressão arterial elevada com a sensibilidade gustativa.

PALAVRAS –CHAVE: Estado Nutricional; Obesidade; Adolescente; Percepção Gustativa.

ABSTRACT

Objective: To verify the difference in the perception of the four basic tastes between eutrophic and overweight adolescents and if there is variation in the prevalence of anthropometric outcomes and high blood pressure according to gustatory sensitivity. *Methods:* A cross-sectional study with 675 adolescents from four public schools and a private one from a town in South Brazil, RS. It was collected anthropometric measurements, blood pressure, tetrapolar bioelectrical impedance and the gustatory sensitivity test of the four basic tastes (sweet, salty, bitter and sour). *Results:* Adolescents with eutrophy and overweight did not differ in correct identification and mean values of sweet ($p = 0.628$), salty ($p = 0.839$) and bitter ($p \geq 0.999$) scores. Overweight adolescents had a better recognition of the sour taste ($p = 0.024$). Nutritional status and high blood pressure did not change as the taste sensitivity of the four basic tastes increased. *Conclusion:* Overweight adolescents do not differ in their gustatory taste sensitivity: sweet, salty and bitter compared to eutrophic adolescents. Difference was noted for the sour taste. Nutritional status and high blood pressure were not associated with gustatory sensitivity.

KEYWORDS: Nutritional Status; Obesity; Adolescent; Taste Perception.

Introdução

A prevalência mundial de obesidade infantil vem aumentando de forma significativa e acarreta inúmeras complicações tanto nessa fase quanto na adulta.¹ Estudos de caráter transversal indicam que a obesidade é o principal fator de risco para níveis elevados de pressão arterial (PA),²⁻⁵ assim como pesquisas comprovam que o ganho de peso gradual, no decorrer da vida, é um importante preditor para a gênese da hipertensão arterial sistêmica (HAS).⁶

A alimentação, por sua vez, constitui um manejo importante para o excesso de peso e pressão arterial elevada, pois a escolha alimentar de crianças e adolescentes é influenciada por vários fatores, dentre os quais as propriedades sensoriais têm um importante destaque. O gosto é um significativo determinante pelo qual é motivada a aceitação ou a aversão do alimento e, conseqüentemente, seu consumo.⁷

A percepção gustativa é capaz de detectar e responder a estímulos doces, amargos, azedos e salgados.⁸ O amargo geralmente age instintivamente como um impedimento para consumo de hortaliças,⁹ enquanto o doce é o preferido e o mais palatável (mas trata-se de alimentos altamente calóricos),⁸ o salgado, por seu turno, tem alto teor de sal¹⁰, e o azedo atua na identificação dos alimentos ácidos e cítricos, principalmente as frutas.¹¹

Diferenças individuais na percepção dos gostos, portanto, podem influenciar hábitos alimentares e afetar o estado nutricional de um indivíduo.¹² A relação entre a composição corporal e a percepção do gosto doce, por exemplo, foi reconhecida anteriormente devido ao alto consumo de sacarose e gorduras associados ao excesso de peso.^{13,14} Entretanto, há poucos estudos relatando isso, porque a maioria concentrou-se na intensidade e nas classificações hedônicas de soluções de sacarose ou alimentos doces.^{13,15}

Em relação aos gostos aversivos, amargo e azedo, têm sido relacionados com comportamentos alimentares e neofobia alimentar em adolescentes obesos¹³, assim como há suspeitas de que polimorfismos dos genes de codificação do gosto sejam a diferença individual na sensibilidade do gosto amargo.^{12,16}

Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi verificar se existe diferença na identificação dos quatro gostos básicos (doce, salgado, azedo e amargo) entre adolescentes eutróficos e com excesso de peso e se ocorre variação na prevalência de desfechos

antropométricos (excesso de peso, obesidade abdominal, massa gorda elevada) e de pressão arterial elevada de acordo com a sensibilidade gustativa.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal, realizado com uma amostra não probabilística de 675 adolescentes saudáveis do ensino médio de cinco escolas (quatro públicas e uma privada) localizadas na região urbana da cidade de Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil, no período de abril a junho de 2018. Partindo-se de uma estimativa inicial de prevalência de excesso de peso de 30%¹, foi estimado um tamanho da amostra de 505 adolescentes para atingirmos uma margem de erro máxima de 4% em um intervalo de confiança de 95% e poder estatístico de 90% para detectar correlações a partir de magnitudes pequenas ($r \geq 0,10$) em modelo linear generalizado em um nível de significância (α) de 0,05.

Crítérios de inclusão e exclusão

Os estudantes incluídos no estudo foram aqueles que estavam no ensino médio, com idade entre 14 e 19 anos e que expressaram, juntamente com seus pais/responsáveis, consentimento para participar da pesquisa. Foram excluídos indivíduos com infecções respiratórias, gestantes, e/ou que apresentaram falta de compreensão dos instrumentos utilizados.

Medidas antropométricas

Para avaliar a composição corporal, foram realizadas todas as medidas antropométricas em duplicata, utilizando-se o valor médio. A composição corporal dos adolescentes foi definida de acordo com o índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC) e porcentagem de gordura corporal (%GC).

A classificação do estado nutricional dos participantes foi realizada pelo score z do IMC para a idade e sexo, segundo a referência da Organização Mundial de Saúde – OMS,¹⁷ com auxílio do *Software* WHO AnthroPlus (versão 3.2.2). Posteriormente, os adolescentes foram categorizados em eutróficos (eutrofia e magreza) e com excesso de peso (sobrepeso e obesidade).

Para verificação da circunferência da cintura foi utilizada fita inelástica, medida entre a borda inferior da última costela e a crista ilíaca superior, definida como excesso de adiposidade abdominal de acordo com idade e gênero, como: risco normal percentil ≤ 75 e risco aumentado percentil > 75 .¹⁸ Posteriormente foi recodificado como obesidade abdominal normal e aumentada. A porcentagem de gordura corporal foi avaliada por meio de bioimpedância elétrica tetrapolar Bodystat® 1500 utilizando os valores de referência do fabricante como, abaixo da média, na média e acima da média. Foram categorizados em massa gorda normal (abaixo da média e na média) e massa gorda elevada (acima da média).

Pressão arterial

A pressão arterial foi aferida seguindo as recomendações da Sociedade Brasileira de Cardiologia,¹⁹ por meio de dispositivo digital devidamente calibrado, automático (HEM-7113 Omron®). Foram registradas duas leituras consecutivas, realizadas em intervalos de 2 minutos, utilizando-se a segunda para a categorização. A classificação seguiu valores referentes aos percentis 90, 95 e 99 de pressão arterial para adolescentes, de acordo com idade, sexo e percentis de estatura do avaliado. Posteriormente os dados foram agrupados em pressão normal (normal e pré-hipertensão) e pressão elevada (hipertensão estágio 1 e hipertensão estágio 2).

Teste de Sensibilidade Gustativa

O método utilizado para avaliar a sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos foi proposto por Mueller et al.²⁰, baseado em tiras gustativas confeccionadas de papel filtro. Os resultados desse teste refletem uma medida da capacidade de identificar 4 gostos básicos.^{7,21}

Ao total, foram ofertadas dezoito fitas para cada participante. Cada fita, ou seja, cada gosto, foi impregnado em soluções com quatro concentrações diferentes, sacarose, sulfato de quinino, cloreto de sódio e ácido cítrico (Quadro 1), e mais duas que não continham gosto, embebidas com água. As concentrações seguiram uma ordem de 1 a 4, sendo o número 1 considerado a concentração mais alta e o número 4 como a concentração mais baixa de cada um dos quatro gostos. As soluções foram elaboradas em farmácia de manipulação, acondicionadas em frascos fechados e escuros com validade para 90 dias, mantidos em

ambiente fresco e sem luminosidade e à temperatura ambiente.

Quadro 1 - Concentrações utilizadas nas soluções dos quatro gostos básicos.²⁰

Gosto	Componente	Concentrações (g/mL)*			
		(1)	(2)	(3)	(4)
Doce	Sacarose	0,4	0,2	0,1	0,05
Amargo	Sulfato de quinino	0,006	0,0024	0,0009	0,0004
Salgado	Cloreto de sódio	0,25	0,1	0,04	0,016
Azedo	Ácido cítrico	0,3	0,165	0,09	0,05
Água	-	Neutro	Neutro	-	-

Foi estipulada uma sequência para a aplicação pseudo-aleatória do teste, com ordem diferente dos gostos, para evitar o repasse de informações entre os adolescentes. As tiras foram mantidas na superfície dorsal da língua dos adolescentes, com a boca fechada, posteriormente sendo orientados a movimentarem internamente até a possível identificação do gosto. Então pediu-se para exporem dentre cinco possíveis respostas, salgado, doce, amargo, azedo e sem gosto, assinaladas em um questionário de avaliação do paladar. A pontuação foi feita da seguinte maneira: para cada fita/gosto identificada corretamente, o adolescente recebia 1 ponto; o reconhecimento ocorria quando era identificado o gosto correto. O escore máximo de teste foi de 16 pontos, sendo que as duas tiras sem gosto não pontuavam. Dessa maneira, cada modalidade de gosto teria um escore de no máximo 4 pontos.

De acordo com o ponto de corte de Mueller et al.²⁰, baixa sensibilidade é quando o indivíduo tem uma pontuação total menor que 8 pontos. Então, posteriormente foi determinada a função gustativa como baixa, média e alta sensibilidade, sendo que a baixa foi de 0 a 8 pontos, média 9 até 12 pontos e alta 13 ou mais pontos. Assim como a identificação correta dos gostos, foi levada em consideração a concentração mais alta de cada gosto.

No início do teste, as qualidades do gosto eram explicadas aos participantes (ou seja, azedo como limão, amargo como remédio). Ainda, antes e depois da avaliação de cada tira, a boca era enxaguada com água para não restar resíduos. Foi orientado que uma hora antes da avaliação gustativa, os adolescentes não poderiam comer ou beber (exceto água), não fumar e não escovar os dentes.

Análise Estatística

Dados quantitativos em conformidade com os pressupostos Gaussianos foram descritos por média e desvio padrão. Variáveis categóricas foram apresentadas por contagens e percentuais. Na comparação entre as variáveis quantitativas utilizamos o teste t de Student, e, nas comparações de proporções, o teste do qui-quadrado.

Para comparar a ocorrência de eventos binários de interesse (excesso de peso, obesidade abdominal, massa gorda elevada e pressão arterial elevada) entre indivíduos com diferentes níveis de sensibilidade gustativa, foi elaborado um modelo de regressão binomial negativa de erro padrão robusto com o qual foram obtidas razões de prevalência e intervalos de confiança ajustados para sexo e idade. Foi adotado um nível de significância ($\alpha=0,05$). Os dados foram analisados com o programa IBM- *Statistical Package for the Social Sciences* versão 22.0.

Aspectos Éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob o número 76085817.2.0000.5347 e da Universidade Federal de Santa Maria sob o número 76085817.2.3001.5346. Todos os participantes obrigatoriamente tiveram seus Termos de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Assentimento assinados e autorizados pelos seus responsáveis.

Resultados

A amostra teve uma média (\pm desvio padrão) de idade de 16,07 \pm 1,00 anos, sendo a maioria do sexo feminino (58,5%). Foi encontrada uma prevalência de excesso de peso (sobrepeso e obesidade) de 27,5% (IC95% 23,9 a 30,8), obesidade 11,7% (IC95% 9,4 a 14,4) e pressão arterial elevada 14,5% (IC95% 12,0 a 17,4).

Na tabela 1, observa-se que não houve diferença entre os adolescentes eutróficos e com excesso de peso para idade, sexo e tipo de escola. Em relação à série, nota-se que há uma maior proporção de excesso de peso na primeira série em comparação às séries subsequentes

($p < 0,001$).

No geral, os adolescentes com eutrofia e excesso de peso não diferem na identificação correta e nos escores do gosto doce e amargo. Os adolescentes com excesso de peso, no entanto, tiveram um reconhecimento melhor do gosto azedo em comparação com o outro grupo ($p = 0,024$), porém quando analisado por escores, essa diferença não foi encontrada. Em relação ao salgado, foi o gosto com menor percentual de identificação, tanto entre os adolescentes eutróficos, como entre os com excesso de peso (66,2% e 67,4%, respectivamente) (tabela 2).

A tabela 3 mostra a relação da sensibilidade gustativa com os desfechos: estado nutricional e pressão arterial alterada. Para todos os indicadores do estado nutricional e para a pressão arterial elevada não foi observada alteração significativa à medida que aumentou a sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos.

Discussão

O presente estudo verificou a sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos e sua relação com os desfechos de excesso de peso, obesidade abdominal, massa gorda e pressão arterial elevada. A hipótese de que os adolescentes com excesso de peso têm uma menor sensibilidade gustativa em relação aos eutróficos não foi confirmada, porém, curiosamente, foi encontrado que os adolescentes com excesso de peso tiveram um reconhecimento melhor do gosto azedo em comparação com o outro grupo. Além disso, identificamos que o gosto salgado foi o gosto com menor identificação em ambos os grupos.

Nossos dados diferem dos achados de dois estudos realizados na Alemanha com metodologia semelhante^{7,22}. No trabalho de Overberg et al⁷, os adolescentes obesos tiveram uma sensibilidade significativamente menor na identificação dos gostos salgado e amargo em relação ao grupo com peso normal. Em contrapartida, outra pesquisa realizada recentemente no mesmo país encontrou que, independentemente do gosto, os adolescentes obesos apresentaram menor capacidade de identificação em comparação com o grupo de peso normal.²² Inclusive, nesse mesmo estudo,²² as porcentagens de identificação correta dos gostos tiveram valores similares com o do presente estudo.

A exceção ocorreu com o gosto salgado, em que os adolescentes obesos obtiveram

92% dos acertos e os sujeitos com peso normal 89%.²² No presente estudo as porcentagens de acertos foram 67,4% para os adolescentes com excesso de peso e 66,2% para os com peso normal. Uma possível explicação para essa diferença seriam outros fatores que são determinantes na sensibilidade gustativa, fatores socioculturais, preferência e consumo alimentar que não foram avaliados. Podemos destacar que a cultura alimentar da Alemanha pode diferir do Brasil, pois atualmente o cenário de alimentação de crianças e adolescentes são, na sua maioria, preenchidos com alimentos ultraprocessados, que contém alto teor de sódio,²³ o que pode ser um determinante para a palatabilidade dessa faixa etária.

Entretanto, um dos estudos²⁴ encontrou que adolescentes obesos diferem em sua percepção do gosto salgado e doce, ou seja, os obesos mostraram ter uma maior sensibilidade ao cloreto de sódio e à sacarose. O autor interpreta como uma provável influência de distúrbios metabólicos relacionadas à obesidade, já que a pesquisa levou em consideração uma média de IMC de 39,5 kg/m², assim como pela preferência hedônica ao sal relatada pelos sujeitos.

Outros estudos também não encontraram diferenças na sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos entre os obesos e não obesos.^{25,26} Em um deles²⁵ é destacado que, as insuficientes correlações seriam causadas em função da falta de padronização metodológica e a utilização de diferentes faixas de concentrações nos estudos.

No presente estudo, foi visto que adolescentes com excesso de peso possuem uma melhor identificação do gosto azedo em relação aos com peso normal, relação essa que não foi encontrada em outras investigações com adolescentes. Em contrapartida, um dos estudos encontrou que a percepção do gosto azedo, que está presente em alimentos ácidos e cítricos, principalmente as frutas, foi relatada como significativamente reduzida em adultos com excesso de peso.¹⁴ Pode-se especular que esses adolescentes possuem certa aversão ao gosto e, por isso, o identificam melhor por terem uma menor exposição a esses alimentos diariamente em sua alimentação.

Ao melhor do nosso entendimento, há ainda poucos estudos avaliando a relação da sensibilidade gustativa aos quatro gostos básicos com a composição corporal exclusivamente em adolescentes. A maioria utiliza como instrumento a preferência do paladar,^{27,28} metodologia que seria mais adequada com crianças. Além disso, há uma diversidade de metodologias empregadas, por exemplo, o uso de diferentes concentrações, bem como as interpretações dessa sensibilidade, por isso fica difícil fazer inferência com o presente estudo.

Cabe salientar que não foram encontradas diferenças na relação entre a sensibilidade ao gosto salgado e a pressão arterial, um estudo na Espanha verificou associação significativa entre pressão arterial sistólica e sensibilidade, indicando que aqueles sujeitos com valores maiores de pressão arterial tinham menor sensibilidade, sendo mais sensível ao sal.²⁹ Em contrapartida, um estudo realizado no Brasil encontrou que os adolescentes com uma sensibilidade alta tiveram maiores valores de pressão arterial e composição corporal. No entanto, apenas as diferenças de pressão arterial diastólica foram estatisticamente significativas.³⁰

Este trabalho destaca-se por recrutar uma amostra relevante de adolescentes, avaliar os quatro gostos básicos em toda a amostra, incluir dados robustos de condições de saúde como pressão arterial e composição corporal (incluindo percentual de gordura corporal avaliado por bioimpedância elétrica tetrapolar). O fato de não terem sido avaliados dados socioeconômicos, de preferência alimentar e de maturação sexual podem ser aspectos que limitam a análise global dos fatores relacionados a sensibilidade gustativa destes adolescentes. Ainda, por se tratar de um estudo de caráter transversal, não se teve como inferir causalidade.

Em conclusão, os resultados aqui apresentados não apoiam a hipótese de que os adolescentes com excesso de peso diferem na sua sensibilidade gustativa aos gostos doce, salgado e amargo em comparação com adolescentes eutróficos, havendo diferença apenas para o gosto azedo. Além disso, a composição corporal e a pressão arterial elevada não apresentaram associação com a sensibilidade gustativa. São necessários estudos prospectivos para confirmar dados transversais, assim como para ver se crianças com questões de obesidade teriam uma modificação em sua sensibilidade gustativa.

Financiamento

Fundação de Amparo à pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

Referências

1. Marques A, Matos MG. Trends in prevalence of overweight and obesity: are Portuguese adolescents still increasing weight? *Int J Public Health*. 2016;61(1):49–56.
2. Kuschnir MCC, Mendonça GAS. Risk factors associated with arterial hypertension in adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2007;83(4):335–42.

3. Ferreira JS, Aydos RD. Prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes obesos. *Cien Saude Colet.* 2010;15(1):97–104.
4. Corrêa-Neto VG, Sperandei S, Silva LAI, Maranhão-Neto GA, Palma A. Hipertensão arterial em adolescentes do Rio de Janeiro: prevalência e associação com atividade física e obesidade. *Cien Saude Colet.* 2014;19(6):1699–708.
5. Almeida MMS, Guimarães RA, Jardim PCBV, Sousa ALL, Souza MM. Association between arterial hypertension and nutritional status in adolescents from Goiania, Goias, Brazil. *PLoS One.* 2017;12(12):e0188782.
6. Fan Z, Liao Z, Zong X, Zhang S. Differences in prevalence of prehypertension and hypertension in children and adolescents in the eastern, central and western regions of China from 1991-2011 and the associated risk factors. 2019;14(1):0210591.
7. Overberg J, Hummel T, Krude H, Wiegand S. Differences in taste sensitivity between obese and non-obese children and adolescents. *Arch Dis Child.* 2012;97(12):1048–52.
8. Nelson G, Hoon MA, Chandrashekar J, Zhang Y, Ryba NJP, Zuker CS. Mammalian sweet taste receptors. *Cell.* 2001;106(3):381–90.
9. Dinehart ME, Hayes JE, Bartoshuk LM, Lanier SL, Duffy VB. Bitter taste markers explain variability in vegetable sweetness, bitterness, and intake. *Physiol Behav.* 2006;87(2):304–13.
10. Liu L, Leonard AS, Motto DG, Feller MA, Price MP, Johnson WA, et al. Contribution of *Drosophila* DEG/ENaC genes to salt taste. *Neuron.* 2003;39(1):133–46.
11. Lindemann B. Receptors and transduction in taste. *Nature.* 2001;413(6852):219–25.
12. Garcia-Bailo B, Toguri C, Eny KM, El-Sohemy A. Genetic Variation in Taste and Its Influence on Food Selection. *Omi A J Integr Biol.* 2009; 13(1):69–80.
13. Donaldson LF, Bennett L, Baic S, Melichar JK. Taste and weight: is there a link? *Am J Clin Nutr.* 2009;90(3):800S–803S.
14. Simchen U, Koebnick C, Hoyer S, Issanchou S, Zunft HJ. Odour and taste sensitivity is associated with body weight and extent of misreporting of body weight. *Eur J Clin Nutr.* 2006;60(6):698–705.
15. Bartoshuk LM, Duffy VB, Hayes JE, Moskowitz HR, Snyder DJ. Psychophysics of sweet and fat perception in obesity: problems, solutions and new perspectives. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2006;361(1471):1137–48.
16. Reed DR, Tanaka T, McDaniel AH. Diverse tastes: Genetics of sweet and bitter perception. *Physiol Behav.* 2006;88(3):215–26.
17. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Protocolo do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na Assistência à saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2011.
18. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr.* 2004;145(4):439–44.
19. Malachias MVB, Souza WKS, Plavnik FL, Rodrigues CIS, Brandão AA, Neves MFT. et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2016;107(3):8–103.
20. Mueller C, Kallert S, Renner B, Stiassny K, Temmel AFP, Hummel T, et al. Quantitative assessment of gustatory function in a clinical context using impregnated “taste strips.” *Rhinology.* 2003;41(1):2–6.
21. Landis BN, Welge-Luessen A, Brämerson A, Bende M, Mueller CA, Nordin S, et al. “taste Strips” - A rapid, lateralized, gustatory bedside identification test based on impregnated filter papers. *J Neurol.* 2009;256(2):242–8.

22. Sauer H, Ohla K, Dammann D, Teufel M, Zipfel S, Enck P, et al. Changes in Gustatory Function and Taste Preference Following Weight Loss. *J Pediatr*. 2017;182:120–6.
23. Sparrenberger K, Friedrich RR, Schiffner MD, Schuch I, Wagner, MB. Ultra-processed food consumption in children from a Basic Health Unit. *J Pediatr (Rio J)*. 2015;91(6):535–42.
24. Pasquet P, Frelut LM, Simmen B, Hladik MC, Monneuse MO. Taste perception in massively obese and in non-obese adolescents. *Int J Pediatr Obes*. 2007;2(4):242–8.
25. Monneuse MO, Rigal N, Frelut ML, Hladik CM, Simmen B, Pasquet P. Taste acuity of obese adolescents and changes in food neophobia and food preferences during a weight reduction session. *Appetite*. 2008;50(2–3):302–7.
26. Feeney EL, O'Brien SA, Scannell AG, Markey A, Gibney ER. Suprathreshold measures of taste perception in children - Association with dietary quality and body weight. *Appetite*. 2017;113:116–23.
27. Previato HDRA, Behrens JH. Taste-related factors and food neophobia: Are they associated with nutritional status and teenagers' food choices? *Nutrition*. 2017;42:23–9.
28. Alexy U, Schaefer A, Sailer O, Busch-Stockfisch M, Reinehr T, Kunert J, et al. Sensory preferences and discrimination ability of children before and after an obesity intervention. *Int J Pediatr Obes*. 2010;5(1):116–9.
29. Málaga S, Díaz JJ, Arguelles J, Perillán C, Málaga I, Vijande M. Blood pressure relates to sodium taste sensitivity and discrimination in adolescents. *Pediatr Nephrol* . 2003;18:431–4.
30. Kirsten VR, Wagner MB. Salt taste sensitivity thresholds in adolescents: Are there any relationships with body composition and blood pressure levels? *Appetite*. 2014;81:89–92.

Tabela 1 - Características dos adolescentes estudados ($n=675$).

Característica	Estado nutricional		<i>p</i>
	Eutrófico ($n=491$)	Excesso de peso ($n=184$)	
Idade (anos)	16,1±1,0	16,0±1,1	0,067 ^a
Sexo feminino, n° (%)	294 (59,9)	101 (54,9)	0,279 ^b
Série do ensino médio, n° (%)			<0,001 ^b
Primeira	209 (42,6)	111 (60,3)	
Segunda	173 (35,2)	44 (23,9)	
Terceira	109 (22,2)	29 (15,8)	
Escola pública, n° (%)	468 (95,3)	171 (92,9)	0,301 ^b

Os dados são apresentados como média ± desvio padrão ou contagem (percentual); *p*, significância estatística.

^a Teste t de Student.

^b Teste de qui-quadrado de Pearson.

Tabela 2 - Identificação correta de gostos básicos e valores do escore gustativo de acordo com o estado nutricional de adolescentes (n=675).

Gosto	Estado nutricional		p
	Eutrófico (n=491)	Excesso de peso (n=184)	
Doce			
Identificação correta, n° (%)	475 (96,7)	180 (97,8)	0,628a
Escore, média (DP)	3,46±0,81	3,47±0,75	0,894b
Azedo			
Identificação correta, n° (%)	420 (85,5)	170 (92,4)	0,024
Escore, média (DP)	3,54±0,88	3,58±0,85	0,561
Salgado			
Identificação correta, n° (%)	325 (66,2)	124 (67,4)	0,839
Escore, média (DP)	2,50±1,57	2,53±1,58	0,782
Amargo			
Identificação correta, n° (%)	412 (83,9)	155 (84,2)	>0,999
Escore, média (DP)	3,26±1,06	3,24±0,98	0,875

Os valores são médias ± DP, exceto os dados categóricos, n (%); p, significância estatística.

^a teste de qui-quadrado.

^b teste t de Student.

Tabela 3 - Relação da sensibilidade gustativa com o estado nutricional e a pressão arterial de adolescentes do ensino médio (n=675).

	Sensibilidade gustativa pelo escore de Müller			RP (IC95%)		p de tendência
	Baixa	Média	Alta	Média vs Baixa	Alta vs Baixa	
Doce	n = 70	n = 198	n = 407			
Excesso de peso, n° (%)	18 (25,7)	57 (28,8)	109 (26,8)	1,12 (0,72 – 1,76)	1,04 (0,68 – 1,60)	0,902
Obesidade abdominal, n° (%)	8 (11,4)	28 (14,1)	47 (11,5)	1,29 (0,62 – 2,68)	1,08 (0,53 – 2,18)	0,811
Massa gorda elevada, n° (%)	27 (38,6)	97 (49,0)	196 (48,3)	1,21 (0,88 – 1,65)	1,15 (0,85 – 1,55)	0,651
PA elevada, n° (%)	14 (20,0)	27 (13,6)	57 (14,0)	0,71 (0,40 – 1,26)	0,73 (0,44 – 1,23)	0,409
Azedo	n = 78	n = 108	n = 489			
Excesso de peso, n° (%)	21 (26,9)	25 (23,1)	138 (28,2)	0,84 (0,51 – 1,39)	1,03 (0,70 – 1,53)	0,598
Obesidade abdominal, n° (%)	8 (10,3)	13 (12,0)	62 (12,7)	1,20 (0,51 – 2,81)	1,29 (0,63 – 2,62)	0,494
Massa gorda elevada, n° (%)	34 (43,6)	43 (39,8)	243 (49,8)	0,93 (0,69 – 1,23)	1,13 (0,90 – 1,42)	0,119
PA elevada, n° (%)	13 (16,7)	12 (11,1)	73 (14,9)	0,66 (0,33 – 1,34)	0,94 (0,55 – 1,60)	0,792
Salgado	n = 265	n = 139	n = 271			
Excesso de peso, n° (%)	72 (27,2)	34 (24,5)	78 (28,8)	0,89 (0,63 – 1,27)	1,06 (0,81 – 1,39)	0,676
Obesidade abdominal, n° (%)	35 (13,2)	15 (10,8)	33 (12,2)	0,83 (0,47 – 1,46)	0,97 (0,63 – 1,50)	0,887
Massa gorda elevada, n° (%)	124(46,8)	64 (46,0)	132 (48,9)	0,95 (0,77 – 1,16)	1,00 (0,84 – 1,18)	0,961
PA elevada, n° (%)	37 (14,0)	18 (12,9)	43 (15,9)	0,92 (0,55 – 1,54)	1,18 (0,79 – 1,77)	0,422
Amargo	n = 129	n = 169	n = 377			
Excesso de peso, n° (%)	35 (27,1)	53 (31,4)	96 (25,5)	1,17 (0,82 – 1,67)	0,94 (0,68 – 1,32)	0,489
Obesidade abdominal, n° (%)	14 (10,9)	21 (12,4)	48 (12,7)	1,17 (0,62 – 2,21)	1,33 (0,76 – 2,33)	0,304
Massa gorda elevada, n° (%)	56 (43,4)	75 (44,6)	189 (50,1)	1,03 (0,81 – 1,32)	1,02 (0,83 – 1,25)	0,921
PA elevada, n° (%)	21 (16,3)	29 (17,2)	48 (12,7)	1,08 (0,66 – 1,79)	0,87 (0,55 – 1,38)	0,448

RP, razão de prevalência obtida em modelo de regressão binomial negativa ajustada por sexo e idade; IC, intervalo de confiança; p, significância estatística; PA, pressão arterial.

9 CONCLUSÕES

Podemos concluir que:

- Adolescentes eutróficos e com excesso de peso não diferem na identificação correta e nos escores do gosto doce, salgado e amargo. Foi observada diferença apenas para o gosto azedo, onde os adolescentes com excesso de peso tiveram um reconhecimento melhor do gosto em comparação com o grupo de eutróficos.
- O estado nutricional e a pressão arterial elevada não apresentaram associação com a sensibilidade gustativa.

APÊNDICE A – MANUAL DO PESQUISADOR

MANUAL DO PESQUISADOR



MÉTODOS PADRONIZADOS



Para avaliação do estado nutricional, seguindo a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS, 1995), a aferição de todas as medidas antropométricas será realizada em duplicata, utilizando-se o valor médio, exceto o limiar e a BIA.

Peso: Será medido por meio de uma balança digital portátil da marca Geom BEL -00237 com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 0,1kg, situada em superfície plana. Os participantes estarão descalços e com o mínimo de roupa possível, com os braços estendidos ao longo do corpo e com o olhar num ponto fixo à sua frente de modo a evitar oscilações na leitura da medida.

Altura: Será aferida com o auxílio do estadiômetro Standard (*Sanny*/Modelo ES 2030), com altura máxima de 2,2m e precisão de 2 mm. Para essa medida, o adolescente será mantido em pé, sem sapatos, de forma ereta, com joelhos e calcanhares juntos e braços estendidos ao longo do corpo. A cabeça posicionada no plano de Frankfurt, de forma a deixá-lo olhando para a linha do horizonte. Nesta posição a peça do estadiômetro em angulo reto será posicionada sobre o topo da cabeça e a medida realizada, estando o dorso, as nádegas e a cabeça encostados ao plano vertical do estadiômetro.

Circunferência da Cintura (CC): Para verificação da circunferência da cintura os adolescentes serão avaliados em pé com abdômen e braços relaxados ao lado do corpo. Para a medida da CC, a fita antropométrica inelástica de precisão de 0,1mm e extensão de 2m será colocada horizontalmente na circunferência mínima entre a borda inferior da última costela e a crista ilíaca superior.

Composição Corporal: Composição corporal (Massa Magra, Gordura Corporal e água): os participantes serão submetidos a um exame de impedância bioelétrica (BIA), Bodystat®. Os escolares removerão os calçados, as meias e qualquer joia de metal antes da realização das

medidas. O exame de impedância bioelétrica será realizado com o adolescente em decúbito dorsal, membros superiores e inferiores afastados, braços paralelos ao corpo e as mãos abertas. Serão posicionados quatro eletrodos, dois no pé e dois na mão no hemi corpo direito, os eletrodos distais ficarão posicionados na base do dedo médio do pé e na base do dedo média da mão; e os eletrodos proximais acima da linha da articulação do tornozelo no pé e a acima da linha da articulação do punho na mão. O local de colocação dos eletrodos (pele) passará uma corrente elétrica de baixa amplitude e alta frequência, através do corpo. Será evitado que a obtenção das medidas da BIA seja realizada em momentos próximos à atividade física intensa e situações onde geralmente a desidratação corpórea é maior.

Lembrar na hora do exame:

- O paciente tem que estar em repouso pelo menos 10min.
- Urinar pelo menos 30 min antes da avaliação;
- Não consumir bebida alcoólica 1 dia antes;
- Evitar o consumo excessivo de alimentos com cafeína (chocolate, café...);
- No dia anterior do exame não realizar atividade física intensa; ou prática de exercícios até 8 horas anteriores não é recomendada;
- Não estar febril;
- Tomar 2 copos de água DUAS horas antes do teste;
- Remover todos objetos metálicos (anéis, pulseiras, colares, relógios, etc)

QUEM NÃO PODE REALIZAR O EXAME:

- Mulheres no período menstrual;
- Mulheres grávidas ou com suspeita de gravidez;
- Pessoas com placas metálicas em ambos braços direito e perna esquerda, ou vice-versa. Caso existam placas, mas contidas em só um lado o exame pode ser feito colocando-se os eletrodos no lado sem metais.

Pressão Arterial: A pressão arterial será aferida após 5 minutos de repouso, sem o adolescente ter praticado exercícios físicos 60 a 90 minutos antes, não ter ingerido bebida alcoólica, café ou alimentos e não ter fumado 30 minutos antes. As pernas deverão estar descruzadas, com os pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado. Na posição sentada, com o membro superior direito apoiado à altura do coração, medida no ponto médio entre o cotovelo e o acrômio, e comprimento de 80% a 100% desta medida. O equipamento utilizado para

aferir a pressão arterial será um aparelho devidamente calibrado, automático da marca G-Tech BPLA250, o qual se mostrou válido para a aferição da pressão arterial de indivíduos jovens, conforme estudo realizado com uma população brasileira. Serão registradas duas leituras consecutivas, realizadas em intervalos de 2 minutos, utilizando-se a segunda para a classificação.

Limiar de Sensibilidade Gustativa ao Doce, Salgado, Azedo e Amargo: Para a avaliação dos escores gustativos dos quatro gostos básicos (doce, salgado, azedo e amargo) será utilizado o protocolo proposto por Mueller et al. (2003), baseado em "tiras gustativas".

No total, serão ofertadas 18 fitas para cada participante, cada fita, ou seja, cada gosto, será apresentada com quatro concentrações diferentes (quatro gostos x quatro concentrações) e mais duas que não conterão gosto, embebidas com água. As concentrações seguirão uma ordem de 1 a 4, sendo o número 1 considerado a concentração mais alta e o número 4 como a concentração mais baixa de cada um dos quatro gostos.

Com base no protocolo adaptado de Mueller et al. (2003), serão estipuladas duas sequências diferentes para a aplicação pseudo-aleatória do teste, denominadas A1 e A2 (Quadro 2), com ordem diferente dos gostos, para evitar o repasse de informações entre os adolescentes. As tiras serão mantidas na língua dos adolescentes durante 10 segundos de boca fechada, na superfície dorsal da língua, posteriormente será orientado a movimentarem internamente até a possível identificação do gosto, então fechar a boca e expor dentre cinco possíveis respostas (salgado, doce, amargo, azedo e sem gosto) assinaladas em questionário de avaliação do paladar.

Lembrar na hora do exame:

Não comer e não beber (exceto água);

Não fumar;

Não escovar os dentes.

Quadro 2: Ordem de apresentação dos sabores pelas fitas gustativas

A1	A2
Salgado 4	Doce 4
Amargo 4	Amargo 4
Salgado 4	Salgado 4
Ácido 4	Ácido 4
Ácido 3	Ácido 3
Doce 3	Doce 3
Branco	Branco
Amargo 3	Amargo 3
Salgado 3	Salgado 3
Salgado 2	Amargo 2
Ácido 2	Doce 2
Doce 2	Ácido 2
Ácido 1	Branco
Branco	Salgado 2
Salgado 1	Doce 1
Amargo 2	Ácido 1
Amargo 1	Salgado 1
Doce 1	Amargo 1

Fonte: Mueller et al. (2003)

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nº do projeto ou CAAE: _____

Título da pesquisa: SENSIBILIDADE E GUSTATIVA E ESTADO NUTRICIONAL EM ADOLESCENTES

Local da pesquisa: Escolas de Palmeira das Missões – RS.

Sujeitos envolvidos: Adolescentes estudantes da 8ª série do ensino fundamental e ensino médio.

A pessoa pela qual você é responsável está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa cujo objetivo é avaliar o limiar do gosto e a relação com peso, circunferência da cintura e pressão arterial.

Para avaliarmos as condições de saúde dos seus filhos, iremos realizar a avaliação do estado nutricional (pesando-os em balança e medindo a sua altura); avaliar a pressão arterial com um aparelho de pressão digital, a circunferência da cintura com uma fita inelástica, e para avaliar o paladar iremos utilizar tiras com gosto para ver quando o adolescente sente o gosto de determinado sabor. Orientamos que para a avaliação do gosto é necessário que uma hora antes da avaliação, os seus filhos (as) não comam, não bebam (exceto água), não fumem e não escovem os dentes.

Desconfortos e riscos possíveis e benefícios esperados: Esta pesquisa representará riscos mínimos aos adolescentes analisados. Eles serão medidos e pesados, com balança e fita métrica de forma reservada e individualizada, e com aparelho que não acarreta riscos à saúde, além de provarem fitas com concentrações que fornecerão riscos mínimos à saúde, pode ocorrer um possível desconforto ao sentir o gosto amargo e azedo, como também, em relação a não poder comer ou beber (exceto água), não fumar e não escovar os dentes antes da avaliação gustativa. Além disso, a ingestão das concentrações não provoca nenhum risco a saúde do adolescente.

O principal benefício esperado para esta pesquisa é a identificação de adolescentes com condições de risco para sua saúde, como sobrepeso e obesidade, hipertensão. Ressalta-se que todos os adolescentes receberão seus resultados em uma ficha de avaliação. Os adolescentes que apresentarem excesso de peso e pressão arterial elevada receberão orientações nutricionais individualizadas e encaminhamento para uma Estratégia de Saúde da Família próxima à sua residência.

As respostas do questionário serão individualizadas, com total sigilo das mesmas. A participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você ou a pessoa pela qual você é responsável decida não autorizar a participação, ou ainda, retirar a autorização após a assinatura desse Termo, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que o participante da pesquisa recebe ou possa vir a receber na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela participação na pesquisa e não haverá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos.

Asseguramos aos integrantes desta pesquisa esclarecimentos antes e durante o curso da pesquisa, assim como, que todos os dados individuais serão confidenciais e sigilosos. Os dados serão divulgados em imprensa científica em relação ao total dos participantes e não individualmente. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, esta poderá ser esclarecida diretamente com o pesquisador orientador responsável Prof^o Mário Bernardes Wagner (51) 996075470, pela pesquisadora co-orientadora Prof^a Vanessa Ramos Kirsten no telefone (55) 3742-8838 ou (55) 99939431, pela Nutricionista Daniela Paini pelo telefone (55) 996885362 ou pelo Comitê de Ética

em Pesquisa (CEP) pelo telefone (51) 3308-3738.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e seu responsável e outra para os pesquisadores.

Eu,(Responsável) fui informado dos objetivos da pesquisa acima, de maneira clara e detalhada. Concordo voluntariamente em fazer parte desse estudo. Estou ciente de que tenho total liberdade de desistir do estudo a qualquer momento. Concordo em liberar as informações dos meus registros médicos sob o entendimento de que elas serão tratadas confidencialmente. Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

_____	_____	___/___/___
Assinatura do Responsável	Nome do Responsável	Data

_____	_____	___/___/___
Assinatura do Pesquisador	Nome do Pesquisador	Data

APÊNDICE C- TERMO DE ASSENTIMENTO

TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa cujo objetivo principal avaliar a sensibilidade do gosto e a relação com peso, circunferência da cintura e pressão arterial. O principal benefício esperado para esta pesquisa é a identificação de adolescentes com condições de risco para sua saúde, como obesidade, hipertensão. Ressalta-se que todos os adolescentes receberão seus resultados em uma ficha de avaliação. Os adolescentes que apresentarem excesso de peso e pressão arterial elevada receberão orientações nutricionais individualizadas e encaminhamento para uma Estratégia de Saúde da Família próxima à sua residência.

Para avaliarmos a sua condição de saúde, iremos realizar a avaliação do estado nutricional (pesando-os em balança e medindo a sua altura); avaliar a pressão arterial com um aparelho de pressão digital, a circunferência da cintura com uma fita inelástica, e para avaliar o paladar iremos utilizar tiras com gosto para ver quando o adolescente sente o gosto de determinado sabor. Orientamos que para a avaliação do gosto é necessário que uma hora antes da avaliação, você não coma, não beba (exceto água), não fume e não escove os dentes.

Riscos: Os riscos pela participação na pesquisa são mínimos, e estão relacionados ao tempo necessário para a coleta de dados. Além disso, para as medidas antropométricas, será solicitado que sejam retiradas as roupas mais pesadas para aferir o peso com a maior precisão possível e será realizada de forma reservada e individualizada. Em relação ao teste do paladar será feito com soluções que habitualmente estão presentes na sua alimentação cotidiana, a ingestão das mesmas não acarreta riscos à saúde. Pode ocorrer, um possível desconforto com a solução amarga e azeda, como também, em relação a não poder comer ou beber (exceto água), não fumar e não escovar os dentes antes da avaliação gustativa

Eu _____, recebi as informações sobre os objetivos e a importância desta pesquisa de forma clara e concordo em participar da pesquisa.

Nome do Adolescente (letra de forma)

Assinatura do Adolescent

APÊNDICE D- QUESTIONÁRIO



**Programa de Pós-Graduação Saúde da Criança
e do Adolescente - UFRGS
Curso de Nutrição – UFSM**



Sensibilidade gustativa e estado nutricional em adolescentes

1. Número do questionário |_|_|_|_| 2. Data da entrevista |_|_|/|_|_|/2018|

3. Nome _____

4. Nome da escola: _____

5. Tipo: (1) Estadual (2) Particular

6. Que série você estuda? _____ 7. Turma _____

8. Data de nascimento |_|_|/|_|_|/|_|_|_|_|

9. Idade |_|_| anos 10. Sexo: (1) Masculino (2) Feminino

NQuest |_|_|_|

DEntr|_|_|/|_|_|/2018|

EscN |_|

EscT |_|

Série|_|_| Turm|_|_|

DNas|_|_|/|_|_|/|_|_|_|_|

Idade |_|_|

Sexo |_|

11. Altura (cm)

Altura1 |_|_|_|, |_| Altura2 |_|_|_|, |_| AlturaM |_|_|_|, |_|

12. Peso (Kg)

Peso1 |_|_|_|, |_| Peso2 |_|_|_|, |_| PesoM |_|_|_|, |_|

13. Pressão arterial (mmHg)

PAS1 |_|_|_| PAS2 |_|_|_| PASM |_|_|_|

PAD1 |_|_|_| PAD2|_|_|_| PADM|_|_|_|

14. Circunferência da Cintura (cm)

CC1 |_|_|_|, |_| CC2 |_|_|_|, |_| CCM |_|_|_|, |_|

BIA:

15 – % Massa Gorda %MG |_|_|_| 16 – Massa Gorda (kg) MG |_|_|_|

17 – % Massa Magra %MM |_|_|_| 18- Massa Magra (kg) MM |_|_|_|

19 - % Água %AG |_|_|_| 20 - Água AG |_|_|_|

IMCn |_|_|_|, |_|_|

IMCp|_|_|_|, |_|_|

IMCz|_|_|_|, |_|_|

ClassIMC |_|

Est/idp|_|_|_|, |_|_|

Est/Idz|_|_|_|, |_|_|

Est/idClass|_|_|

ClassPA |_|

CCClass |_|

Class%MG |_|

ClassKgMM |_|

Class%AG |_|

ClassKgMG|_|



**Programa de Pós-Graduação Saúde da Criança
e do Adolescente - UFRGS
Curso de Nutrição – UFSM**



Sensibilidade gustativa e estado nutricional em adolescentes

22. Teste de Sensibilidade Gustativa

Nome: _____ Turma _____ N° _____

FRASCOS			
1°	A-4	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
2°	B-4	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
3°	C-4	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
4°	D-4	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
5°	D-3	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
6°	A-3	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
7°	E-1	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
8°	B-3	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
9°	C-3	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
10°	C-2	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
11°	D-2	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
12°	A-2	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
13°	D-1	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
14°	E-2	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
15°	C-1	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
16°	B-2	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
17°	B-1	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?
18°	A-1	Percebeu: Não() Sim()	Qual gosto?

N° de acertos: _____

A4Detec|____|
A4Ac|____|
A3Detec|____|
A3Ac|____|
A2Detec|____|
A2Ac|____|
A1Detec|____|
A1Ac|____|

B4Detec|____|
B4Ac|____|
B3Detec|____|
B3Ac|____|
B2Detec|____|
B2Ac|____|
B1Detec|____|
B1Ac|____|

C4Detec
C4Detec|____|
C4Ac|____|
C3Detec|____|
C3Ac|____|
C2Detec|____|
C2Ac|____|
C1Detec|____|

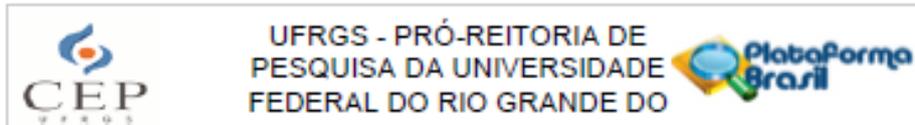
D4Detec|____|
D4Ac|____|
D3Detec|____|
D3Ac|____|
D2Detec|____|
D2Ac|____|
D1Detec|____|
D1Ac|____|

EscTotal |__|__|

APÊNDICE E - RETORNO INDIVIDUAL DOS ADOLESCENTES

	<p>Programa de Pós-Graduação Saúde da Criança e do Adolescente- UFRGS Curso de Nutrição –UFSM</p>	
<p>Nome:</p>		
<p>Escola:</p>		
<p>Série/Turma:</p>		<p>Idade:</p>
<p>Peso:</p>		<p>Altura:</p>
<p>Pressão Arterial:</p>		
<p>Sistólica:</p>		<p>Diastólica:</p>
<p>Circunferência da Cintura:</p>		
<p>Composição corporal:</p>		
<p>Massa Magra:</p>		<p>Massa gorda:</p>
<p>Água:</p>		
<p>Como está seu peso para a sua altura e idade?</p>		
<p><input type="checkbox"/> Baixo peso <input type="checkbox"/> Peso adequado <input type="checkbox"/> Excesso de peso</p>		
<p>Como está a sua altura para a sua idade?</p>		
<p><input type="checkbox"/> Baixa altura <input type="checkbox"/> Altura adequada</p>		
<p>Como está a sua pressão arterial de acordo com sua idade?</p>		
<p><input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Limítrofe <input type="checkbox"/> Aumentada</p>		
<p>Como está a sua circunferência da cintura?</p>		
<p><input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Aumentada</p>		
<p>Como está a sua composição corporal?</p>		
<p>Massa magra: <input type="checkbox"/> Abaixo da média <input type="checkbox"/> Na média <input type="checkbox"/> Acima da média</p>		
<p>Massa gorda: <input type="checkbox"/> Abaixo da média <input type="checkbox"/> Na média <input type="checkbox"/> Acima da média</p>		
<p>Água: <input type="checkbox"/> Abaixo da média <input type="checkbox"/> Na média <input type="checkbox"/> Acima da média</p>		
<p>Qualquer dúvida entrar em contato com: paini.dani@gmail.com</p>		
<p>OBRIGADA PELA PARTICIPAÇÃO!</p>		
<p>Dr^a Vanessa Ramos Kirsten – UFSM Mestranda Daniela Paini - UFRGS</p>		

ANEXO A- PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: LIMIAR DE SENSIBILIDADE GUSTATIVA E ESTADO NUTRICIONAL EM ADOLESCENTES

Pesquisador: Mario Bernardes Wagner

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 76085817.2.0000.5347

Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.406.963

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de dissertação de mestrado junto ao PPG Saúde da Criança e do Adolescente em parceria com a Universidade Federal de Santa Maria. Os autores justificam que a prevalência da obesidade infantil no mundo vem aumentando de forma significativa e que carrega consigo inúmeras complicações tanto na infância quanto na fase adulta. No Brasil, alguns levantamentos apontam um movimento crescente da obesidade, indicando que mais de 50% da população está acima do peso, ou seja, na faixa de sobrepeso e obesidade e entre crianças e adolescentes, estaria em torno de 30%. Além da escolha alimentar, fatores metabólicos e estilo de vida, têm-se estudado a percepção do gosto nas tentativas de compreender os fatores que levam ou não ao excesso de peso e obesidade. A percepção dos gostos, ainda não totalmente identificada, é um dos aspectos prováveis envolvidos na gênese da obesidade, pois a resposta ao sabor dos alimentos é um importante determinante na palatabilidade e ingestão. Dessa forma, o projeto se propõe a estudar a associação entre limiares de sensibilidade gustativa dos quatro sabores básicos (doce, salgado, azedo e amargo) em adolescentes e o estado nutricional, pressão arterial, circunferência da cintura.

Trata-se de um estudo observacional transversal. Com adolescentes de 10 a 19 anos, que serão convidados a participar em sala de aula. Os dados serão coletados nas escolas públicas e privada de Palmeira das Missões –RS. No primeiro momento pesquisa aplicado o questionário com questões pessoais (sexo, idade, data de nascimento). Após, os alunos serão dirigidos a uma sala

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farrowpilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



UFRGS - PRÓ-REITORIA DE
PESQUISA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO GRANDE DO



Continuação do Parecer: 2.408.963

de aula auxiliar para realizar as medidas antropométricas (peso, altura, pressão arterial e circunferência da cintura (CC)), bioimpedância elétrica e realização do teste de sensibilidade dos quatro sabores básicos (doce, salgado, amargo e azedo)

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a relação entre os limiares de sensibilidade gustativa dos quatro sabores básicos (doce, salgado, azedo e amargo) com fatores associados em adolescentes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos pela participação na pesquisa são mínimos, e estão relacionados ao tempo necessário para a coleta de dados. Além disso, para as medidas antropométricas, será solicitado que sejam retiradas as roupas mais pesadas para aferir o peso com a maior precisão possível e será realizada de forma reservada e individualizada. Em relação ao teste de sensibilidade gustativa será feito com soluções que habitualmente estão presentes na alimentação cotidiana, a ingestão das mesmas não acarreta riscos à saúde. Pode ocorrer, um possível desconforto com a solução amarga e azeda, como também, em relação a não poder comer ou beber (exceto água), não fumar e não escovar os dentes antes da avaliação gustativa. O principal benefício esperado para esta pesquisa é a identificação de adolescentes com condições de risco para sua saúde, como obesidade, hipertensão. Ressalta-se que todos os adolescentes receberão seus resultados em uma ficha de avaliação. Os adolescentes que apresentarem alterações no estado nutricional (desnutrição, excesso de peso, obesidade) e pressão arterial elevada receberão orientações nutricionais individualizadas e encaminhamento para uma Estratégia de Saúde da Família (ESF) próxima à sua residência. Como também, colaborará para a intensificação do conhecimento sobre o assunto em questão.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo tem relevância científica, o projeto está bem estruturado e possui os itens necessários para apreciação do CEP.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Projeto/cronograma/orçamento: Adequados.

Aprovação da Compesq. Adequado.

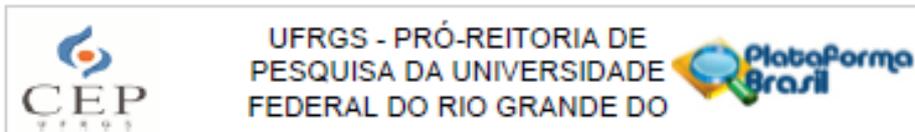
Folha de rosto. Adequada.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE: adequado.

Anuência das escolas

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido-TALE: adequado.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha CEP: 90.040-060
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propeq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.406.963

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Havia ficado pendente a seguinte orientação, que constava no parecer 1 no item "Considerações sobre os termos de apresentação obrigatória": readequar o TALE, reescrevendo de forma simples e com linguagem passível de compreensão pelo adolescente. Salienciar que o TALE é direcionado ao adolescente. Deve existir também um TCLE para participantes maiores de 18 anos. Incluir no TCLE e no TALE o tempo de duração previsto para os testes.

As solicitações foram atendidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado.

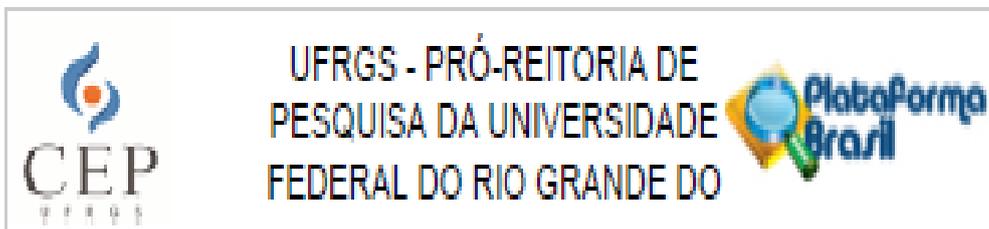
Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_991780.pdf	10/11/2017 11:26:02		Aceito
Outros	Acerto_das_pendencias_do_CEP_3.pdf	10/11/2017 11:25:12	DANIELA PAINI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_TCLE_TCLE_maiores_18_versao_3.pdf	10/11/2017 11:21:34	DANIELA PAINI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_versao_3.pdf	10/11/2017 11:20:20	DANIELA PAINI	Aceito
Outros	Termo_de_Acelte_escola_particular.pdf	23/10/2017 11:18:59	DANIELA PAINI	Aceito
Orçamento	orcamento_projeto.pdf	11/09/2017 12:08:18	DANIELA PAINI	Aceito
Outros	2108017_Projeto_33581_MARIO_BERNARDES_WAGNER.pdf	11/09/2017 11:59:57	DANIELA PAINI	Aceito
Outros	Termo_de_Acelte_da_CRE.pdf	11/09/2017 11:59:29	DANIELA PAINI	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	11/09/2017 11:57:07	DANIELA PAINI	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Mario_Bernardes_Wagner.pdf	11/09/2017 11:55:14	DANIELA PAINI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
 Bairro: Fariópolis CEP: 90.040-060
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE
 Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propeq.ufrgs.br



Continuação do Parecer 2.408.963

Necessita Apreciação da CONEP:

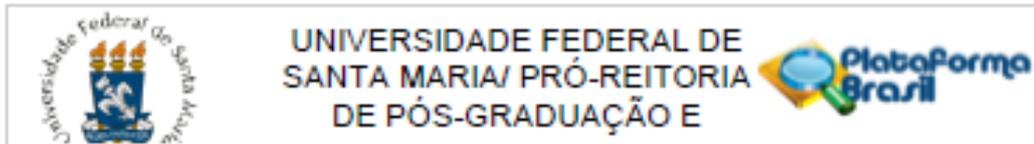
Não

PORTO ALEGRE, 30 de Novembro de 2017

Assinado por:

MARIA DA GRAÇA CORSO DA MOTTA
(Coordenador)

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: LIMIAR DE SENSIBILIDADE GUSTATIVA E ESTADO NUTRICIONAL EM ADOLESCENTES

Pesquisador: Mario Bernardes Wagner

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 76085817.2.3001.5346

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Maria

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.434.515

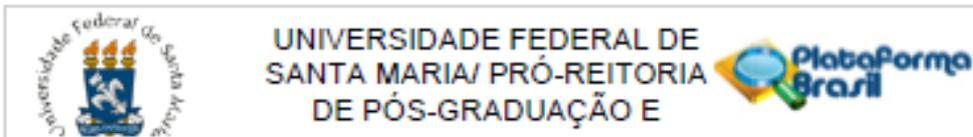
Apresentação do Projeto:

Introdução: a prevalência da obesidade infantil no mundo vem aumentando de forma significativa e que carrega consigo inúmeras complicações tanto na infância quanto na fase adulta. No Brasil, alguns levantamentos apontam um movimento crescente da obesidade, indicando que mais de 50% da população está acima do peso, ou seja, na faixa de sobrepeso e obesidade e entre crianças e adolescentes, estaria em torno de 30%. Além da escolha alimentar, fatores metabólicos e estilo de vida, têm-se estudado a percepção do gosto nas tentativas de compreender os fatores que levam ou não ao excesso de peso e obesidade. A percepção dos gostos, ainda não totalmente identificada, é um dos aspectos prováveis envolvidos na gênese da obesidade, pois a resposta ao sabor dos alimentos é um importante determinante na palatabilidade e ingestão.

Objetivos: avaliar os limiares de sensibilidade gustativa dos quatro sabores básicos (doce, salgado, azedo e amargo) em adolescentes e avaliar sua relação com o estado nutricional, pressão arterial, circunferência da cintura. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional transversal. Com adolescentes de 10 a 19 anos. Os dados serão coletados nas escolas públicas e privada de Palmeira das Missões –RS.

No primeiro momento pesquisa aplicado o questionário com questões pessoais (sexo, idade, data de nascimento). Após, os alunos serão dirigidos a uma sala de aula auxiliar para realizar as

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar	
Bairro: Camobi	CEP: 97.105-970
UF: RS	Município: SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362	E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.434.515

medidas antropométricas (peso, altura, pressão arterial e circunferência da cintura (CC)), bioimpedância elétrica e realização do teste de sensibilidade dos quatro sabores básicos (doce, salgado, amargo e azedo). Os participantes serão informados sobre os objetivos do estudo e somente participarão após assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Assentimento.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo primário: avaliar a relação entre os limiares de sensibilidade gustativa dos quatro sabores básicos (doce, salgado, azedo e amargo) com fatores associados em adolescentes.

Objetivo secundário:

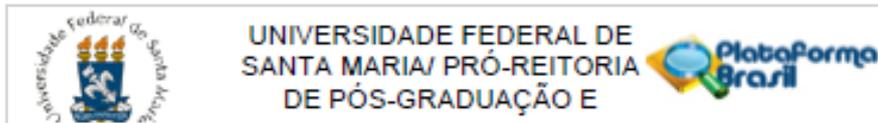
Verificar o limiar de sensibilidade gustativa dos quatro sabores básicos e sua relação com o estado nutricional;
 Verificar o limiar de sensibilidade gustativa dos quatro sabores básicos e sua relação com a pressão arterial;
 Verificar o limiar de sensibilidade gustativa dos quatro sabores básicos e sua relação com a circunferência da cintura.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos pela participação na pesquisa são mínimos, e estão relacionados ao tempo necessário para a coleta de dados. Além disso, para as medidas antropométricas, será solicitado que sejam retiradas as roupas mais pesadas para aferir o peso com a maior precisão possível e será realizada de forma reservada e individualizada. Em relação ao teste de sensibilidade gustativa será feito com soluções que habitualmente estão presentes na alimentação cotidiana, a ingestão das mesmas não acarreta riscos à saúde. Pode ocorrer, um possível desconforto com a solução amarga e azeda, como também, em relação a não poder comer ou beber (exceto água), não fumar e não escovar os dentes antes da avaliação gustativa.

O principal benefício esperado para esta pesquisa é a identificação de adolescentes com condições de risco para sua saúde, como obesidade, hipertensão. Ressalta-se que todos os adolescentes receberão seus resultados em uma ficha de avaliação. Os adolescentes que apresentarem alterações no estado nutricional (desnutrição, excesso de peso, obesidade) e pressão arterial

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-070
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-0362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.434.515

elevada receberão orientações nutricionais

Individualizadas e encaminhamento para uma Estratégia de Saúde da Família (ESF) próxima à sua residência. Como também, colaborará para a intensificação do conhecimento sobre o assunto em questão.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de Mestrado a ser desenvolvido no Programa De Pós Graduação Em Saúde Da Criança E Do Adolescente da UFRGS, Instituição Proponente e co participante a UFSM, está bem delineado, apresenta relevância na sua proposta de investigação, detalhando cuidadosamente o percurso metodológico.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta os todos termos obrigatórios de forma adequada.

Recomendações:

Veja no site do CEP - <http://w3.ufsm.br/nucleodecomites/index.php/cep> - na aba "orientações gerais", modelos e orientações para apresentação dos documentos. ACOMPANHE AS ORIENTAÇÕES DISPONÍVEIS, EVITE PENDÊNCIAS E AGILIZE A TRAMITAÇÃO DO SEU PROJETO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

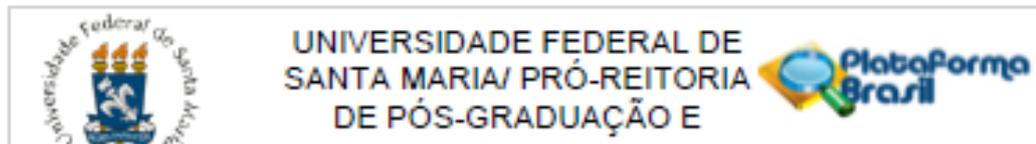
-

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	Acerto_das_pendencias_do_CEP_3.pdf	10/11/2017 11:25:12	DANIELA PAINI	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento /	TALE_TCLE_TCLE_maiores_18_versao_3.pdf	10/11/2017 11:21:34	DANIELA PAINI	Acelto

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-0382 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.434.515

Justificativa de Ausência	TALE_TCLE_TCLE_malores_18_versao_3.pdf	10/11/2017 11:21:34	DANIELA PAINI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_versao_3.pdf	10/11/2017 11:20:20	DANIELA PAINI	Aceito
Outros	Termo_de_Acelte_escola_particular.pdf	23/10/2017 11:18:59	DANIELA PAINI	Aceito
Outros	2108017_Projeto_33581_MARIO_BERNARDES_WAGNER.pdf	11/09/2017 11:59:57	DANIELA PAINI	Aceito
Outros	Termo_de_Acelte_da_CRE.pdf	11/09/2017 11:59:29	DANIELA PAINI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTA MARIA, 13 de Dezembro de 2017

Assinado por:
 CLAUDEMIR DE QUADROS
 (Coordenador)

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-9382 E-mail: cep.ufsm@gmail.com