



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de São José do Rio Preto

Ana Carolina Bom Camargo

Percepção e aceitação sensorial dos gostos salgado e doce por indivíduos que
trabalham/estudam em diferentes turnos

São José do Rio Preto
2020

Ana Carolina Bom Camargo

Percepção e aceitação sensorial dos gostos salgado e doce por indivíduos que
trabalham/estudam em diferentes turnos

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CNPq

Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Conti e Silva

São José do Rio Preto
2020

C172p

Camargo, Ana Carolina Bom

Percepção e aceitação sensorial dos gostos salgado e doce por indivíduos que trabalham/estudam em diferentes turnos / Ana Carolina Bom Camargo. -- São José do Rio Preto, 2020

58 p. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto

Orientadora: Ana Carolina Conti Silva

1. Ciclo circadiano. 2. Trabalhadores noturnos. 3. Estudantes noturnos. 4. Teste de limiar de detecção. 5. Aceitação sensorial. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Ana Carolina Bom Camargo

Percepção e aceitação sensorial dos gostos salgado e doce por indivíduos que
trabalham/estudam em diferentes turnos

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CNPq

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Ana Carolina Conti e Silva

UNESP – São José do Rio Preto

Orientadora

Profa. Dra. Maria Carolina Batista Campos von Atzingen

USP – São Paulo

Profa. Dra. Tatiane Ferreira da Silva

São José do Rio Preto

06 de agosto de 2020

Aos meus pais, Sérgio e Sonia, que são os maiores mestres da minha vida, que sempre acreditaram em mim durante toda minha vida acadêmica e me apoiaram incansavelmente, acima de tudo, por todo o amor.

À minha irmã, Julia, por todo amor, compreensão e sempre desejar o melhor para mim.

Nada disso teria sentido se vocês não existissem na minha vida.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À minha família pelo amor incondicional, apoio e todo esforço que fizeram para que eu pudesse superar cada obstáculo em meu caminho e chegar aqui, que sempre estimaram pela minha educação, sou eternamente grata por tudo que sou, por tudo que consegui conquistar e pela felicidade que tenho, tudo por vocês e graças a vocês.

À Professora Ana Carolina Conti e Silva, minha orientadora e fonte de inspiração, exemplo de profissional e ser humano, que sempre transmitiu tanto conhecimento com muita sabedoria e humildade. Sem sua orientação, apoio, confiança e amizade, não somente neste trabalho, mas em todo o caminho percorrido até aqui nessa etapa, nada disso seria possível.

Aos meus amigos, especialmente Giovanni, Tainá, Marina e Mateus que sempre torceram por mim, de longe ou de perto, que inúmeras vezes me ajudaram, embarcaram comigo nas madrugadas de coletas de dados, dando um suporte como motoristas, ou ainda, com um gesto de carinho ou uma palavra amiga. É muito bom saber que tenho vocês sempre comigo, meus bons e velhos amigos. Muito obrigada por tudo.

Aos meus companheiros de laboratório Leo Milk, Liara, Juláisa e todas as companheiras que passaram por lá, foram tantos conhecimentos compartilhados, tantas risadas, cafés (muitos), momentos inesquecíveis que ficarão guardados com muito carinho em meu coração.

Aos voluntários dessa pesquisa pela colaboração e paciência na coleta de dados, o auxílio de vocês tornou possível a concretização deste projeto.

A todos os outros que direta ou indiretamente colaboraram com o sucesso desse trabalho.

E a CNPq pela bolsa concedida.

RESUMO

A atividade noturna, seja no trabalho ou no ensino, vem apresentando uma importância nas estatísticas nacionais, aumentando nos últimos anos. Porém, o ser humano possui natureza diurna e a restrição de sono pode influenciar na modulação de várias situações gerenciadas pelo ciclo circadiano, como o comportamento alimentar. Assim, percebe-se a necessidade de investigar se há alguma relação no fato de trabalhar/estudar à noite com a percepção sensorial e a aceitação dos alimentos. Dessa forma, o objetivo geral desse estudo foi avaliar a percepção e aceitação sensorial dos gostos salgado e doce por indivíduos que trabalham/estudam em diferentes turnos. Foram recrutados três grupos de indivíduos: grupo controle (estudam durante o dia e não trabalham à noite), grupo 1 (indivíduos que estudam à noite) e grupo 2 (indivíduos que invertem o turno, ou seja, trabalham de madrugada). Os indivíduos foram submetidos ao teste de limiar de detecção e ao teste de aceitação sensorial utilizando escala hedônica estruturada e escala do ideal (ambas de nove pontos) para os gostos salgado e doce. Em relação ao gosto salgado, o limiar de detecção do grupo 2 foi maior que os demais grupos, indicando que uma mudança no padrão de sono, seja na troca de turnos ou no tempo de sono, influencia na percepção sensorial do gosto salgado. Em relação à aceitação sensorial, não houve grandes diferenças entre os três grupos considerando a mesma concentração de cloreto de sódio, e as concentrações ideais de cloreto de sódio para os três grupos foram semelhantes. Para o gosto doce, os limiares de detecção foram maiores para o grupo 1 e grupo 2, ou seja, indivíduos em situação de troca de turnos ou de redução no tempo de sono possuem menor sensibilidade sensorial para o gosto doce do que indivíduos que estudam de dia, não trabalham à noite e dormem mais. O grupo controle teve maior aceitação pelas amostras com menores quantidades de sacarose que o grupo 2, indicando que os indivíduos que não possuem restrição no sono têm maior preferência para as concentrações com menores quantidades de sacarose. Ainda, a concentração ideal de sacarose para o grupo controle foi de 151,48 g sacarose/L manjar, enquanto foi de 221,74 g sacarose/L manjar para os indivíduos do grupo 2. Este trabalho mostra uma relação entre a restrição crônica de sono e a percepção sensorial e aceitação dos alimentos, no entanto, mais estudos precisam ser realizados e aprofundados no intuito de investigar tais relações.

Palavras-chave: Ciclo circadiano. Trabalhadores noturnos. Estudantes noturnos. Teste de limiar de detecção. Aceitação sensorial.

ABSTRACT

Nighttime activity, whether at work or teaching, has been showing an importance on the national statistics, increasing in recent years. However, the human being has daytime nature and the sleep restriction can influence the modulation of various activities managed by the circadian cycle, such as eating behavior. Thus, it has been noticed the necessity of investigating if there is any relation in the fact of working/studying during nighttime with the sensory perception and acceptance of food. The general aim of this study was to evaluate the perception sensory of salty and sweet taste by individuals who work/study in different shifts. Three groups of individuals were recruited: control group (individuals that study during the day and do not work at night), group 1 (individuals that study at nighttime) and group 2 (individuals that switch the shifts, i.e., that work during nighttime). The individuals were submitted to threshold detection and sensory acceptance test using the structured hedonic scale and the just-about-right scale (both with nine points) for salty and sweet taste. Regarding the salty taste, the threshold for group 2 was higher than the other groups, indicating that a change on the sleep pattern, either in the shift exchange or in sleep time, influence the sensory perception of the salty taste. Regarding the sensory acceptance, there were no significant changes among the three groups considering the same sodium chloride concentration, and the ideal concentration for all groups was similar. For the sweet taste, the threshold was higher for groups 1 and 2, which means that individuals in shift exchange or reduced sleep time have lower sensory sensibility for the sweet taste than who study during the day, do not work at nighttime and sleep more. The control group had greater acceptance for samples with lower amounts of sucrose than group 2, indicating that the individuals that do not have sleep restriction have greater preferences for concentrations with lower quantities of sucrose. Moreover, the ideal concentration of sucrose for the control group was 151.8 g sucrose/L of delicacy, while it was 221.74 g sucrose/L delicacy for the individuals in group 2. This study shows a relationship between the chronic restriction of sleep and the sensory perception and acceptance of food; however, more studies need to be carried out in order to investigate deeper those relationships.

Keywords: Circadian cycle. Night workers. Night students. Threshold detection. Sensory acceptance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem ilustrativa do relógio biológico central e dos relógios periféricos.	14
Figura 2 – Imagem ilustrativa das ações do ciclo circadiano.	15
Figura 3 – Questionário de caracterização dos participantes da pesquisa.	23
Figura 4 – Ficha usada no teste limiar de detecção dos gostos salgado e doce.	26
Figura 5 – Ficha empregada para a análise de aceitação do gosto salgado da bolinha de carne bovina.	29
Figura 6 – Ficha empregada para a análise de aceitação do gosto doce do manjar.	29
Figura 7 – Ideal de intensidade de gosto salgado em função da concentração de cloreto de sódio nos bolinhos de carne.	38
Figura 8 – Ideal de intensidade de gosto doce em função da concentração de sacarose nos manjares.	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Soluções estoque para o teste limiar de detecção dos gostos salgado e doce.	25
Tabela 2 –	Concentrações de cloreto de sódio e sacarose para o teste limiar de detecção dos gostos salgado e doce.	25
Tabela 3 –	Concentrações de cloreto de sódio e sacarose para o teste de aceitação de bolinho de carne bovina e manjar.	28
Tabela 4 –	Caracterização dos indivíduos de cada grupo (n = 37) – sexo, escolaridade e média de idade.	31
Tabela 5 –	Caracterização dos indivíduos de cada grupo (n = 37) – horário habitual de dormir e tempo de sono (em minutos).	32
Tabela 6 –	Limiares de detecção (média ± desvio-padrão; n = 37) para o cloreto de sódio nos diferentes grupos.	33
Tabela 7 –	Grau de gostar (média ± desvio-padrão; n = 37) do gosto salgado dos bolinhos de carne pelos diferentes grupos.	36
Tabela 8 –	Ideal da intensidade (média ± desvio-padrão; n = 37) do gosto salgado dos bolinhos de carne para os diferentes grupos.	37
Tabela 9 –	Limiares de detecção (média ± desvio-padrão; n = 37) para a sacarose nos diferentes grupos.	39
Tabela 10 –	Grau de gostar (média ± desvio-padrão; n = 37) do gosto doce dos manjares pelos diferentes grupos.	41
Tabela 11 –	Ideal da intensidade (média ± desvio-padrão; n = 37) do gosto doce dos manjares para os diferentes grupos.	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	Objetivo geral	13
2.2	Objetivos específicos	13
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1	O ciclo circadiano e repercussões metabólicas	14
3.2	O ciclo circadiano e sua influência na alimentação	17
3.3	Percepção sensorial e os órgãos do sentido	19
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1	Materiais	22
4.2	Métodos	22
<i>4.2.1</i>	<i>Delineamento e população de estudo</i>	<i>22</i>
<i>4.2.2</i>	<i>Análises sensoriais.....</i>	<i>24</i>
<i>4.2.2.1</i>	<i>Limiar de detecção dos gostos salgado e doce.....</i>	<i>24</i>
<i>4.2.2.2</i>	<i>Avaliação da aceitação sensorial dos gostos salgado e doce</i>	<i>27</i>
<i>4.2.3</i>	<i>Análises estatísticas</i>	<i>30</i>
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1	Caracterização dos indivíduos	31
5.2	Percepção e aceitação do gosto salgado.....	33
5.3	Percepção e aceitação do gosto doce.....	38
6	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E	
	ESCLARECIDO	53
	ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	54

1 INTRODUÇÃO

A atividade noturna, seja no trabalho ou no ensino, vem apresentando uma importância nas estatísticas nacionais. Os últimos dados informados pelo IBGE em relação à população brasileira que trabalha no período noturno mostram que o número destes trabalhadores passou de 6,4% em 2015 para 7,6% em 2016 em relação ao total da população empregada no país, incremento este que representa 985 mil trabalhadores (IBGE, 2017). Em relação aos alunos do ensino médio, um em cada três alunos estudam à noite (INSTITUTO UNIBANCO, 2016). Desta forma a oferta de matrículas em cursos presenciais no turno da noite cresceu de 56,1% em 2000 para 63,5% em 2010, segundo dados preliminares do Censo da Educação Superior (INEP, 2011). Nos Cursos de Graduação da modalidade presencial, o turno noturno é o mais demandado, sendo que 62% dos estudantes estavam matriculados nos cursos noturnos em 2015 (EXAME, 2016).

Apesar do aumento em números da atividade noturna, o ser humano possui natureza diurna, cujo padrão de vigia está determinado ao ciclo claro/escuro. A esse fenômeno se dá o nome de ciclo circadiano, ou ritmo circadiano, o qual é herdado e é do tipo espécie-específica (HARTHOORN *et al.*, 2005). Assim, o trabalhar/estudar no período noturno tem relações com o ciclo circadiano (BERNARDI *et al.*, 2009).

Em 2017, pesquisadores americanos ganharam o Prêmio Nobel em Medicina, devido às descobertas dos mecanismos moleculares que controlam o ritmo circadiano (THE NOBEL PRIZE IN PHYSIOLOGY OR MEDICINE, 2017). Os pesquisadores demonstraram que o relógio interno de plantas, animais e seres humanos é responsável por readaptar a fisiologia, com grande precisão, a fases dramaticamente diferentes do dia, regulando funções críticas, como comportamento, níveis hormonais, sono, temperatura corporal e metabolismo. Há também indicativos de que um desalinhamento crônico entre o estilo de vida e o ritmo ditado pelo organismo pode estar associado ao aumento do risco de diversas doenças, como hipertensão, resistência à insulina e diabetes *mellitus* do tipo 2 e obesidade (KAHAN, 2017; ROTENBERG *et al.*, 2001).

A atenção quanto à relação entre o sono, doenças cardiovasculares, resistência à insulina e principalmente obesidade tem aumentado na comunidade científica e na população em geral (SCHENCK, 2006). Portanto, como consequência da mudança de ritmos sociais e biológicos, indivíduos que realizam atividades noturnas podem ser acometidos por algumas doenças crônicas não transmissíveis, tais como doenças cardiovasculares, gastrointestinais e estresse psicossocial, sendo que o bem-estar emocional desses trabalhadores também é

afetado pela rotina que está diferente do horário do resto da sociedade (ROTENBERG *et al.*, 2001). A baixa duração do sono é especialmente típica em indivíduos com estilos de vida noturnos (PEUHKURI; SIHVOLA; KORPELA, 2012).

Contudo, considerando que o ciclo circadiano controla o processo alimentar, dentre outras funções corporais (BERNARDI *et al.*, 2009), percebe-se a necessidade de investigar se há alguma relação no fato de trabalhar/estudar à noite com mudanças na percepção sensorial por estes indivíduos. Questiona-se também que, caso haja algum tipo de alteração na percepção sensorial, se isso poderia estar relacionado às preferências alimentares, o que poderia ser relacionado à ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a percepção e aceitação sensorial dos gostos salgado e doce por indivíduos que trabalham/estudam em diferentes turnos.

2.2 Objetivos específicos

Avaliar a percepção dos gostos salgado e doce, por meio de um teste de limite, em indivíduos que estudam de dia, em indivíduos que estudam no período noturno e em indivíduos que invertem o turno (trabalham de madrugada).

Avaliar a aceitação sensorial de diferentes matrizes alimentícias quanto aos gostos salgado e doce, utilizando escala hedônica estruturada e escala do ideal, ambas de nove pontos, por indivíduos que estudam de dia, por indivíduos que estudam no período noturno e por indivíduos que invertem o turno (trabalham de madrugada).

Comparar os três grupos de indivíduos para verificar possíveis relações entre o trabalhar/estudar em diferentes turnos e as alterações na percepção e aceitação sensorial dos gostos salgado e doce.

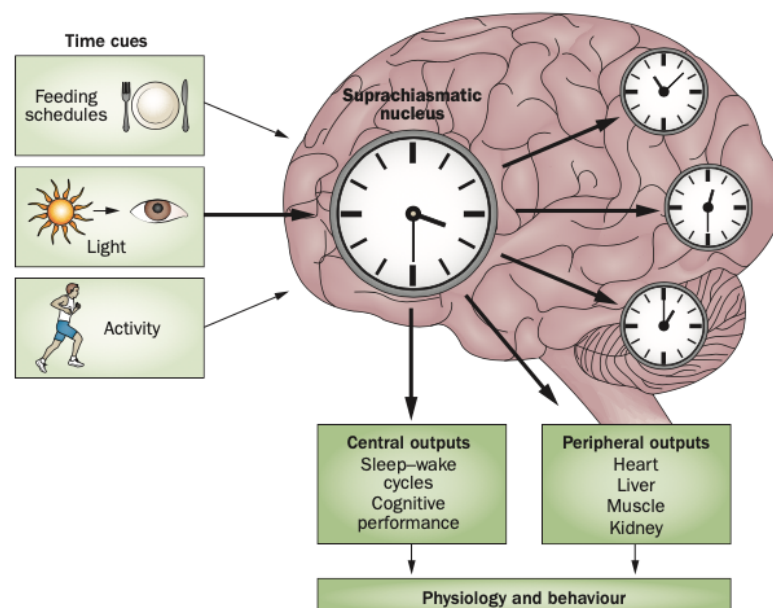
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O ciclo circadiano e repercussões metabólicas

O relógio interno de plantas, animais irracionais e seres humanos é responsável por regular funções críticas, como comportamento, níveis hormonais, sono, temperatura corporal e metabolismo, além de readaptar a fisiologia, com grande precisão, a fases dramaticamente diferentes do dia (THE NOBEL PRIZE IN PHYSIOLOGY OR MEDICINE, 2017).

Localizado na base do hipotálamo, o relógio biológico central do ser humano, também chamado de núcleo supraquiasmático (Figura 1), é regulado principalmente pelas variações de iluminação do ambiente, mas também por outros fatores como alimentação e exercício físico. A partir destas sinalizações, controla diversos processos fisiológicos, como os ritmos diários de temperatura corporal, ciclo de atividade/repouso, funções comportamentais, psicomotoras e humor (SCHENCK, 2006; VIDENOVIC *et al.*, 2014). O sinal luminoso, atingindo o relógio central através da retina, sincroniza os relógios periféricos através de sinais neurais, endócrinos, de temperatura e comportamentais (STENVERS *et al.*, 2019). Os relógios periféricos controlam essa oscilação de maneira autônoma sendo que quase todas as células do corpo humano possuem esse mecanismo, o qual é um mecanismo autônomo, porém pode ser influenciado e até mesmo redefinido por fatores ambientais (DUGLAN; LAMIA, 2019; GAMBLE *et al.*, 2014).

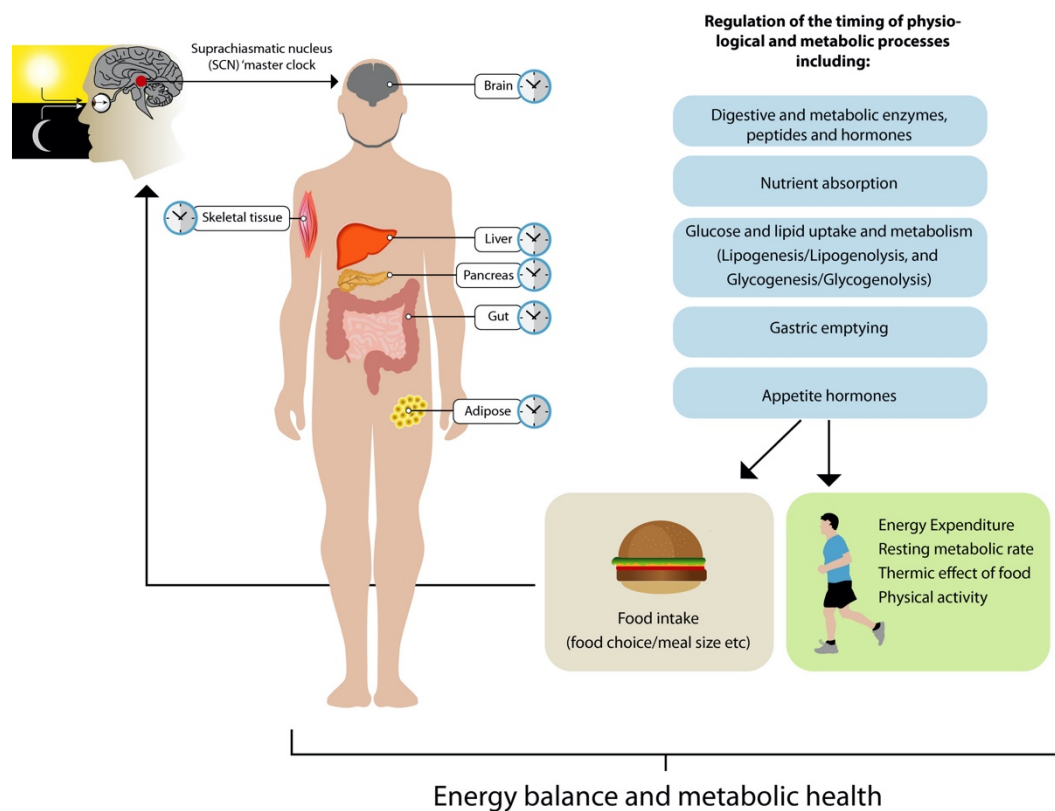
Figura 1 – Imagem ilustrativa do relógio biológico central e dos relógios periféricos.



Fonte: Adaptado Videnovic *et al.* (2014).

A incidência de luz mencionada anteriormente ativa o ciclo circadiano através do estímulo no núcleo supraquiasmático por meio de receptores de glutamato ionotrópico (CERMAKIAN; SASSONE-CORSI, 2000; GAMBLE *et al.*, 2014), ou seja, o ciclo circadiano é regulado pelo relógio central. O ciclo circadiano, também denominado de ritmo circadiano, corresponde a ciclos fisiológicos com periodicidade de aproximadamente 24 horas. Assim, em sincronia com o tempo solar, o ciclo circadiano determina o ritmo do comportamento da atividade de repouso, alimentação, temperatura corporal, níveis hormonais e muitos outros processos biológicos do organismo (GAMBLE *et al.*, 2014; JIANG; TUREK, 2017; VIDENOVIC *et al.*, 2014) (Figura 2).

Figura 2 – Imagem ilustrativa das ações do ciclo circadiano.



Fonte: Ruddick-Collins *et al.* (2018, p. 175).

A homeostase do organismo depende da sincronização dos diferentes fenômenos que ocorrem de maneira rítmica (ex.: sono/vigília, temperatura corporal, secreção de melatonina). Considerando que as funções fisiológicas e comportamentais dos organismos estão sob controle circadiano, sabe-se que qualquer ruptura que ocorra em ritmos circadianos pode afetar os processos biológicos (GAMBLE *et al.*, 2014).

O ciclo circadiano está relacionado à produção hormonal, como a secreção de cortisol, cujo pico de produção se dá antes do início do período ativo do ciclo, próximo ao amanhecer. Desde 1997 já foram estabelecidas relações entre a restrição de sono e os níveis de cortisol. Leproult *et al.* (1997) relataram que os níveis de cortisol são aumentados em indivíduos com privação do sono, portanto a piora na qualidade do sono é um fator que está intimamente associado ao aumento do cortisol, inclusive com menores concentrações de leptina e aumento de grelina, que são hormônios que também sofrem oscilações mediadas pelo ciclo circadiano (KAHAN, 2017). Da mesma forma, a melatonina é produzida sob o controle do ciclo circadiano, pela glândula pineal, sendo que seus níveis durante o dia são menores que durante a noite, já que a sua produção sob a presença de luz é extremamente baixa e na ausência de luz é aumentada. A função primária da melatonina é transmitir informações a respeito do ciclo claro/escuro decorrentes das mudanças da duração do dia (STENVERS *et al.*, 2019).

Ainda a respeito das ações endócrinas que são controladas pelo ciclo circadiano, sabe-se que a leptina é um hormônio peptídico produzido pelos adipócitos e sinaliza balanço energético positivo, promovendo saciedade (REUTRAKUL; VAN CAUTER, 2018). Durante o dia, a leptina sofre grandes oscilações que estão relacionadas com o processo alimentar. Spiegel *et al.* (2004) relataram que a restrição de sono pode alterar a capacidade da leptina de sinalizar com precisão o equilíbrio de energia, desta forma, o aumento do consumo energético é visto em adaptação à restrição do sono e consequente desregulação nos níveis de leptina.

Em contrapartida, a grelina é um hormônio produzido pelas células oxínticas do estômago e favorece o aumento de apetite, sendo que, em condições normais, as concentrações de grelina são rapidamente suprimidas após a ingestão de refeições (REUTRAKUL; VAN CAUTER, 2018). Spiegel *et al.* (2004) relataram que os níveis de grelina aumentaram após a restrição de sono, achados que foram confirmados por St-Onge *et al.* (2012) e por Nedeltcheva *et al.* (2010). Ness *et al.* (2019), apesar de não terem avaliado perfil hormonal, perceberam menos saciedade em indivíduos que tinham menor tempo de sono. Porém, uma revisão sistemática realizada por Capers *et al.* (2015) mostrou alta heterogeneidade nos estudos analisados a respeito da restrição de sono e alterações em níveis de leptina e grelina, indicando que mais trabalhos fossem realizados a fim de investigar melhor essa relação para trazerem resultados mais conclusivos.

Considerando que o ciclo circadiano controla, dentre outras funções corporais, o processo alimentar (BERNARDI *et al.*, 2009), percebe-se a necessidade de investigar essa relação.

3.2 O ciclo circadiano e sua influência na alimentação

Além dos fatores cognitivos, emocionais, sociais, econômicos e culturais, as características sensoriais dos alimentos são fatores fundamentais a serem analisados quando se trata de comportamento e ingestão alimentar, sendo que a qualidade, a quantidade e o horário das refeições estão relacionadas a uma dessincronização da ritmicidade no ciclo circadiano (HARB; CAUMO; HIDALGO, 2008) e a dessincronia circadiana está envolvida com diversas condições patológicas (DUGLAN; LAMIA, 2019). A relação entre sono e saúde está bem estabelecida, já que alguns trabalhos associam um padrão de sono ruim com uma alimentação inadequada (BERTÉUS FORSLUND *et al.*, 2002; LAPOSKY *et al.*, 2008).

A privação do sono pode modificar as escolhas alimentares e a redução do sono está associada a distúrbios metabólicos como hipertensão e a obesidade (PEUHKURI; SIHVOLA; KORPELA, 2012). Indivíduos com hipertensão apresentam menor sensibilidade para gosto salgado (XUE *et al.*, 2020) e indivíduos com menor duração de sono têm maior consumo energético, bem como menor consumo de fibras e proteínas, mas não se sabe se é o sono que afeta a ingestão dietética ou a ingestão dietética que afeta o sono (ST-ONGE; MIKIC; PIETROLUNGO, 2016).

O alto consumo de carboidratos de alto índice glicêmico, como açúcares e massas, bem como o alto consumo de bebidas açucaradas e energéticas, está associado a má qualidade no sono, bem como o alto consumo de gorduras saturadas e valor energético está associado a mais despertares noturnos (ST-ONGE; MIKIC; PIETROLUNGO, 2016). Em indivíduos adultos foi demonstrada uma associação entre a diminuição do sono e o aumento na ingestão de gorduras (SHI *et al.*, 2008), ou seja, aqueles que dormem menos são mais propensos a ter um consumo aumentado de alimentos com alta densidade energética, podendo interferir nos níveis de obesidade (PEUHKURI; SIHVOLA; KORPELA, 2012). Ainda, o horário das refeições pode estar relacionado à modulação do ciclo circadiano e ao estado nutricional do indivíduo, sendo que as primeiras evidências abordaram essa relação e avaliaram se o horário de maior ingestão calórica influenciava na perda de peso, Jakubowicz *et al.* (2013) ofereceram para dois grupos distintos a mesma quantidade calórica (1400 kcal) oscilando entre os grupos apenas a quantidade calórica entre as refeições, ou seja, no horário do almoço era oferecida a mesma quantidade calórica (500 kcal para ambos os grupos) porém no café da manhã um grupo receberia 200 kcal e no jantar 700 kcal, o outro grupo receberia 700 kcal no café da manhã e 200 kcal no jantar. Os indivíduos que consumiram maior quantidade calórica no

período noturno, perderam menos peso, um consumo calórico maior no período da manhã é mais propício e indicado para perda de peso (TAETZSCH *et al.*, 2020).

Stunkard, Grace e Wolff (1955) relataram, pela primeira vez, a Síndrome do Comer Noturno (SCN) em um estudo com pacientes obesas, as quais apresentavam características como anorexia matutina, hiperfagia noturna e insônia. Rogers *et al.* (2006) demonstraram que indivíduos com a SCN apresentavam uma redução na eficiência e qualidade do seu sono e eram mais deprimidos do que o grupo controle. Da Silva, Carvalho e Cardim (2017) demonstraram que o trabalho noturno trazia implicações na saúde geral do enfermeiro e alterações nas funções orgânicas destes profissionais.

Alguns outros fatores demonstram interferência no sono, como o consumo de álcool, que interfere negativamente na qualidade de sono (ROEHRS; ROTH, 2001) bem como a quantidade de macronutrientes e valor energético estarem associados a padrões de sono saudáveis e níveis de obesidade (PEUHKURI; SIHVOLA; KORPELA, 2012). Como demonstrado por Bertéus Forslund *et al.* (2002), o maior consumo calórico no período noturno (após as 20 h) esteve associado a maiores níveis de obesidade em mulheres, o que já foi relatado em outros trabalhos nos quais indivíduos com menos tempo de sono apresentaram maior prevalência de obesidade que indivíduos com maior tempo de sono (BRADY *et al.*, 2018; CEDERNAES; SCHIÖTH; BENEDICT, 2015). Reutrakul e Van Cauter (2018), através de uma revisão bibliográfica, relacionaram restrição de sono com obesidade, resistência à insulina e risco de diabetes mellitus do tipo 2, e concluíram que esses resultados metabólicos obtidos adversos dos distúrbios do sono parecem envolver várias vias metabólicas que atuam em conjunto.

Por outro lado, a melhora na qualidade do sono está associada a um menor consumo calórico no período noturno, perto do horário de dormir, assim como ter um consumo calórico maior na primeira refeição do dia e no almoço contribuem para um benefício metabólico. Alguns alimentos parecem melhorar o sono, como leite, cereja e a ingestão de dois kiwis uma hora antes de dormir (ST-ONGE; MIKIC; PIETROLUNGO, 2016). Alguns produtos fitoterápicos também podem melhorar a qualidade do sono, como a camomila (CHALLET, 2019). St-Onge, Mikic e Pietrolungo (2016) associaram a dieta mediterrânea com uma boa qualidade no sono em idosos e também menor insônia em mulheres.

Alguns estudos mostram que a percepção de gostos básicos e da gordura possuem relação com as condições fisiológicas ou patológicas dos indivíduos. A capacidade de percepção geral dos gostos básicos salgado, doce, ácido e umami foi menor em indivíduos

com IMC menores que 28 kg/m^2 , diferença essa atribuída à percepção dos gostos ácido e amargo (SIMCHEN *et al.*, 2006). Hardikar *et al.* (2017) encontraram maior sensibilidade aos gostos doce e salgado em indivíduos obesos comparados a indivíduos de peso normal. Ainda, um estudo realizado com adolescentes mostrou que indivíduos com peso normal têm maior preferência ao gosto doce, enquanto indivíduos com sobrepeso apresentam maior preferência ao gosto salgado, bem como a alimentos do tipo *fast-food*, com elevado teor de carboidratos simples e ácidos graxos saturados que podem contribuir para o excesso de peso e obesidade (DA SILVA; CARVALHO; CARDIM, 2017).

Esses últimos trabalhos mostram uma relação importante entre a percepção de gostos básicos com o processo alimentar dos indivíduos, sendo este último influenciado por diversos fatores, entre eles o ciclo circadiano. Desta forma, considerando a relação entre o ciclo circadiano e processo alimentar, além da escassez de estudos que abordam o tema, percebe-se a necessidade de investigar possíveis alterações sensoriais em indivíduos que trabalham/estudam em diferentes períodos do dia, ou seja, em diferentes momentos do ciclo circadiano de 24 horas.

3.3 Percepção sensorial e os órgãos do sentido

Os atributos sensoriais dos alimentos são aquelas características inerentes aos mesmos, sendo a aparência, o odor, a textura e o sabor (CONTI-SILVA; SOUZA-BORGES, 2019). A aparência, caracterizada pela cor, tamanho, formato e textura visual, é muitas vezes responsável pela decisão de compra de um produto. O odor constitui a percepção dos compostos voláteis de um alimento via olfato ortonasal ou via nervo trigêmeo, sendo que ambos ocorrem quando se aproxima um alimento das narinas e o ar é inspirado. Uma vez que o alimento é colocado dentro da boca, a textura e o sabor serão percebidos. A percepção da textura é complexa, envolvendo suas características mecânicas, geométricas e as relacionadas ao conteúdo de água e de gordura. Já o sabor é o resultado da combinação da percepção gustativa de substâncias solúveis e não voláteis (gostos básicos), dos compostos voláteis percebidos via olfato retronal (aroma) e sensações químicas via nervo trigêmeo.

A percepção dos gostos básicos é atribuída a diminutos órgãos sensoriais localizados, principalmente, no epitélio da língua e outras partes da cavidade oral, designados de papilas gustativas. A percepção gustativa é organizada em três tipos de células principais que têm sua divisão de acordo com a função exercida. Em geral, as células do tipo II detectam os estímulos amargo, doce e umami, as células do tipo III detectam o estímulo salgado e as

células do tipo I compreendem cerca de 50% do total das células gustativas. No entanto, pouco se compreende a respeito das funções exercidas pelas células do tipo I, o que se sabe é que sua função é amplamente heterogênea e uma parte está relacionada à eliminação de neurotransmissores extracelulares (ROPER; CHAUDHARI, 2017). Informações a respeito da percepção do gosto ácido não foram encontradas.

São os receptores gustativos que conferem a especificidade dos estímulos gustativos e possibilitam o início da transdução sensorial. Os receptores gustativos são proteínas especializadas de vários tipos, incluindo algumas classes de receptores acoplados à proteína G (GPCRs) e canais iônicos. Desta forma, estão intimamente associados a neurônios especializados em transmitir as informações captadas para o Sistema Nervoso Central através de alguns mecanismos que capturam moléculas e são capazes de gerar diferentes estímulos, transformando a informação em potencial elétrico. Cada receptor requer um estímulo adequado e cada um tem um limiar mínimo de magnitude de ação e também um tempo mínimo, sendo que o estímulo deve ser ocasionado em uma área específica denominada campo receptivo. As substâncias químicas referentes aos gostos básicos, que são determinantes das sensações gustativas, dissolvem-se na saliva atingindo os receptores (ROPER; CHAUDHARI, 2017; SUSANÍBAR; DOUGLAS; DACILLO, 2013).

Os receptores estão distribuídos da mesma maneira nas diversas regiões da língua, portanto os cinco gostos básicos ou primários (doce, ácido, salgado, amargo e umami) são homogeneamente perceptíveis sobre a mucosa lingual (LINDEMANN, 2001; SUSANÍBAR; DOUGLAS; DACILLO, 2013). A cascata de excitação dos receptores ocorre através da detecção de diversas substâncias: para a percepção do gosto doce estão a sacarose, a sacarina e o aspartame; para o gosto ácido o íon hidrogênio (H^+); para o salgado os íons sódio (Na^+), potássio (K^+) e cálcio (Ca^{2+}); para o amargo os alcaloides quinina e cafeína; e para o umami são diversos aminoácidos, como por exemplo, o ácido glutâmico (LINDEMANN, 2001).

Embora o gosto salgado seja elucidado por muitas espécies iônicas, o componente mais relevante que desempenha o estímulo são os íons Na^+ e por ser o mais relevante para os mamíferos, comumente é o mais estudado (LINDEMANN, 2001). Através das micro vilosidades, o sódio penetra nas células receptoras ao ultrapassar as micro vilosidades e promove a despolarização intracelular resultando em abertura de canais de cálcio e consequente aumento do mineral no meio intracelular o que promove a liberação de neurotransmissores, desencadeando uma cascata que excitam os axônios sensitivos

correspondentes e a repolarização da membrana é produzida pela saída do íon potássio (SUSANÍBAR; DOUGLAS; DACILLO, 2013).

O gosto doce corresponde a carboidratos solúveis presentes na cavidade oral. Neste caso, substâncias orgânicas, como a sacarose e aspartame, vão desencadear a cascata de neurotransmissores através da ligação de um receptor específico associado ao complexo proteico G (gustducina), promovendo a formação de diacilglicerol e inosiltrifosfato, sendo um processo catalisado pela enzima fosfolipase C induzindo a abertura de canais e saída de potássio, promovendo a entrada de cálcio e liberação de neurotransmissores (LINDEMANN, 2001; SUSANÍBAR; DOUGLAS; DACILLO, 2013).

Alguns fatores podem ser responsáveis pela diminuição na sensibilidade gustativa, o que pode acontecer com o consumo de bebidas alcoólicas (DITRAGLIA *et al.*, 1991; JONES *et al.*, 1978) ou o hábito de fumar, e até mesmo com o uso de determinados medicamentos antimicrobianos, anti-inflamatórios e anti-hipertensivos (AHLSTRÖM *et al.*, 1987; SCHIFFMAN *et al.*, 1999). Contudo, Roper e Chaudhari (2017) relataram que a variação de genes que codificam os receptores sensoriais do paladar provavelmente gera diferentes sensibilidades ao paladar dos indivíduos, portanto, de fato, a genética dos receptores gustativos pode desempenhar um papel na seleção dos alimentos.

Não foram encontrados na literatura até o momento trabalhos que avaliassem a relação da mudança no padrão de sono e sensibilidade gustativa para nenhum dos gostos básicos e aceitação, desta forma percebe-se a necessidade de investigar mais a fundo se existe uma relação entre as variáveis. Para este trabalho, selecionou-se a percepção dos gostos salgado e doce pelo fato de alguns trabalhos prévios terem mostrado certa relação entre estes e comportamento alimentar ou patologias associadas ao comportamento alimentar (DA SILVA; CARVALHO; CARDIM, 2017; HARDIKAR *et al.*, 2017; SIMCHEN *et al.*, 2006).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Materiais

Foram utilizados cloreto de sódio anidro e sacarose padrão analítico (P.A.) adquiridos da Êxodo Científica. Carne bovina moída do tipo patinho, leite UHT integral (Líder) e amido de milho (Maisena) foram adquiridos em comércio local.

4.2 Métodos

4.2.1 Delineamento e população de estudo

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (Ibilce) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de São José do Rio Preto (parecer consubstanciado nº 3.047.435 – Anexo A). Os participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes dos testes (Apêndice A).

Trata-se de um estudo transversal, em que foram recrutados indivíduos que estudam durante o dia e não trabalham à noite (grupo controle), indivíduos que estudam durante à noite (grupo 1) e indivíduos que invertem o turno, ou seja, que trabalham de madrugada (grupo 2). Foi investigado um grupo que estuda à noite, pois geralmente esses indivíduos trabalham de dia, reduzindo, assim, o número de horas dormidas (BARREIRO; TERRIBILI FILHO, 2007).

Foram recrutados 37 indivíduos para cada grupo pois, segundo alguns estudos encontrados sobre investigações na área do sono, na área de ciclo circadiano ou na área de percepção sensorial, os tamanhos amostrais variaram de 15 a 64 por grupo (ANJUM *et al.*, 2011; MARÇAL PIMENTA *et al.*, 2012; PIRES *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2011; XAVIER; VAGHETTI, 2012). O recrutamento dos voluntários foi realizado nos seguintes locais:

- grupo controle: indivíduos recrutados no Ibilce/Unesp;
- grupo 1: indivíduos recrutados nas Faculdades Integradas de Fernandópolis (FEF);
- grupo 2: indivíduos recrutados em diferentes hospitais, sendo eles enfermeiros, técnicos em enfermagem, recepcionistas, médicos e seguranças.

Primeiramente, os possíveis participantes preencheram um questionário de caracterização (Figura 3) e caso preenchessem os pré-requisitos eram recrutados para a pesquisa.

Figura 3 – Questionário de caracterização dos participantes da pesquisa.

Nome: _____ Data: ____ / ____ / ____

Idade: _____ Sexo: () Feminino () Gestante () Lactação Fumo: () Sim
() Masculino () Não

Escolaridade:
Ensino Fundamental: Completo () Incompleto ()
Ensino Médio: Completo () Incompleto ()
Ensino Superior: Completo () Incompleto ()
Pós-Graduação: ()

Peso: _____
Altura: _____

Doenças: () Diabetes Outras: _____
() Hipertensão arterial

Alergia e intolerância alimentar: Não ()
Sim () Quais: _____

Uso de medicamentos: Não ()
Sim () Quais: _____

Consumo de álcool:
Semanalmente ()
Quinzenalmente ()
Mensalmente ()
Raramente ()
Não consumo ()

Trabalha/Estuda durante o dia: Sim ()
Não ()

Trabalha/Estuda durante à noite: Sim ()
Não ()

Trabalha de madrugada: Sim ()
Não ()

Quantas horas de sono você costuma ter por noite: _____

Horário habitual de dormir: _____

Como critérios de inclusão, considerou-se ambos os sexos e idade entre 18 e 50 anos, visto que em alguns estudos encontrados sobre ciclo circadiano, ou não houve restrição da faixa etária (TRINKOFF *et al.*, 2011) ou a faixa etária foi ampla, como de 20 a 40 anos (ANJUM *et al.*, 2011) e de 23 a 60 anos (HEPONIEMI *et al.*, 2010). A idade foi calculada em anos completos, subtraindo-se a data do primeiro teste realizado da data de nascimento. Também foi critério de inclusão o estado nutricional do indivíduo, sendo que o mesmo deveria possuir índice de massa corporal (IMC) eutrófico, sendo de 18,5 a 24,9 kg/m² (WHO, 2000). Para isso, foram coletadas as informações de peso e estatura fornecidas pelos participantes, e o IMC calculado pela divisão entre os valores de peso corporal (kg) e altura (m) ao quadrado. Outro critério de inclusão foi que, para ser encaixado em um dos três grupos, o indivíduo deveria estar na condição do respectivo grupo (estudando/trabalhando) há pelo menos um ano, conforme proposto por Silva *et al.* (2011) para efeitos de adaptação às condições ambientais.

Consideraram-se como critérios de exclusão: etilistas, diabéticos, gestantes, indivíduos com alergias alimentares que limitassem a participação no estudo, e os indivíduos em uso de medicamentos possíveis de alterar a sensibilidade gustativa.

A coleta dos dados foi realizada no período de janeiro de 2019 a março de 2020. Primeiramente foram realizados todos os testes com o grupo controle, depois com o grupo 1, finalizando com o grupo 2.

4.2.2 *Análises sensoriais*

4.2.2.1 Limiar de detecção dos gostos salgado e doce

As amostras foram preparadas no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos do Ibilce/Unesp e no Laboratório de Análise Sensorial das FEF.

Primeiramente foram preparadas as soluções estoque (Tabela 1). A partir de cada solução estoque, oito soluções com concentrações decrescentes de cloreto de sódio e de sacarose foram preparadas com água destilada, seguindo-se a série geométrica da ISO 3972:2011 (ISO, 2011) (Tabela 2). Assim, para cada uma das diluições, o volume indicado na Tabela 2 representou o volume de solução estoque utilizado e completado para 1 L com água destilada, obtendo-se, assim, as oito concentrações. As soluções foram preparadas com 24 h de antecedência e acondicionadas em recipientes plásticos em temperatura de 10 °C.

Tabela 1 – Soluções estoque para o teste limiar de detecção dos gostos salgado e doce.

Sensação	Substância de referência	Concentração (g/L)
Salgado	Cloreto de sódio (anidro) (M = 58,46)	4,00
Doce	Sacarose (M = 342,2)	24,00

Fonte: ISO 3972:2011 (ISO, 2011).

Tabela 2 – Concentrações de cloreto de sódio e sacarose para o teste limiar de detecção dos gostos salgado e doce.

Diluições	Cloreto de sódio (gosto salgado)		Sacarose (gosto doce)	
	v	C	v	C
	mL	g/L	mL	g/L
D1	500	2,00	500	12,00
D2	350	1,40	300	7,20
D3	245	0,98	180	4,32
D4	172	0,69	108	2,59
D5	120	0,48	65	1,56
D6	84	0,34	39	0,94
D7	59	0,24	23	0,55
D8	41	0,16	14	0,34
Proporção geométrica (R)	R = 0,7		R = 0,6	

v = quantidade de solução estoque utilizada, em mililitros, para 1 L de solução final.

c = concentração da diluição, em gramas por litros.

Fonte: ISO 3972:2011 (ISO, 2011).

A análise sensorial para o teste de limiar de detecção foi realizada individualmente, duas horas antes ou depois de qualquer das refeições, pois são os horários mais adequados para a execução (HOEHL; SCHOENBERGER; BUSCH-STOCKFISCH, 2010). As soluções foram servidas em quantidades de 30 mL à temperatura de 26 °C (ABREU, 2003) em copos brancos de plástico de 50 mL e inodoros (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999). As amostras de cloreto de sódio e de sacarose foram apresentadas aos pares (solução e água destilada).

Os testes foram feitos na bancada do laboratório, sob luz branca e à temperatura de 22 °C. Para alguns indivíduos do grupo 2, os testes foram realizados em um espaço adaptado, sob as mesmas condições do laboratório, já que nem todos puderam se deslocar até as instituições de ensino para realizar a análise. O teste se iniciou com orientações sobre os procedimentos a serem realizados, esclarecimento sobre a segurança das soluções oferecidas e orientação para enxaguar a boca com água. Em seguida, foi oferecido ao participante o primeiro par (primeiramente o copo com água destilada e na sequência o copo com a solução) da concentração mais diluída do gosto salgado, cabendo ao avaliador indicar se algum estímulo foi detectado entre as duas amostras. Em caso de resposta negativa (não detecção da diferença) as próximas soluções eram oferecidas, em ordem crescente de concentração, até o momento em que o avaliador demonstrasse ter detectado diferença entre as amostras (detecção do limiar) duas vezes sucessivamente dentro da mesma série ou até esgotarem as concentrações a serem testadas. Considerou-se que após duas respostas positivas na identificação da solução com o gosto na escala crescente de apresentação, o mesmo ocorreria com as demais (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999), parando então a análise. Foram dados pequenos intervalos entre a avaliação de cada par de amostras e a pesquisadora utilizou a ficha da Figura 4 para coleta dos dados.

Figura 4 – Ficha usada no teste limiar de detecção dos gostos salgado e doce.

NOME: _____ GOSTO SALGADO								
Avaliador não percebeu diferença (0). Avaliador percebeu diferença (1).								
	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1
Primeiro Teste								
Segundo Teste								
NOME: _____ GOSTO DOCE								
Avaliador não percebeu diferença (0). Avaliador percebeu diferença (1).								
	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1
Primeiro Teste								
Segundo Teste								

Fonte: Autor.

Após a avaliação da série do gosto salgado, o avaliador foi orientado a novamente enxaguar a boca com água destilada, conforme preconizado por James, Laing e Oram (1997)

e Hoehl, Schoenberger e Busch-Stockfisch (2010), e aguardar 20 s para receber a próxima série de soluções de gosto doce.

O indivíduo não foi informado sobre qual o gosto primário estava sendo determinado o limiar, para não ter influência sobre as respostas. O teste foi realizado em duas repetições, sendo que nas duas sessões o procedimento foi o mesmo: primeiramente o avaliador analisou as soluções do gosto salgado e na sequência as do gosto doce. Assim, o avaliador foi orientado a voltar ao laboratório em outro dia, para que não houvesse fadiga sensorial e prejudicasse e/ou influenciasse nas respostas.

4.2.2.2 Avaliação da aceitação sensorial dos gostos salgado e doce

As amostras foram preparadas no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos do Ibilce/Unesp e no Laboratório de Análise Sensorial das Faculdades Integradas de Fernandópolis.

Foram utilizadas matrizes alimentícias diferentes para cada estímulo testado, sendo matrizes simples, para que se pudesse controlar os efeitos dos estímulos testados (cloreto de sódio e sacarose) na aceitação sensorial. A matriz alimentícia utilizada para avaliar a aceitação do gosto salgado foi bolinho de carne bovina com diferentes teores de cloreto de sódio. Já a matriz alimentícia para avaliar a aceitação de gosto doce foi manjar com diferentes teores de sacarose.

Primeiramente, foram realizados pré-testes com uma equipe treinada para se determinar as quantidades mínima e máxima de cada estímulo (cloreto de sódio e sacarose). As amostras apresentaram sabor característico de bolinho de carne bovina e de manjar. Feito isso, as quantidades de cloreto de sódio e sacarose adicionadas às matrizes alimentícias foram adaptadas (Tabela 3) a partir da série de concentrações da ISO 3972:2011 (ISO, 2011) (Tabela 2), que se dá na relação massa/volume, para relação massa/massa (bolinho de carne) e relação massa/volume (manjar), mantendo-se a mesma proporção geométrica utilizada para as soluções (Tabela 2).

Tabela 3 – Concentrações de cloreto de sódio e sacarose para o teste de aceitação de bolinho de carne bovina e manjar.

Concentrações	Salgado	Doce
	g cloreto de sódio/kg carne	g sacarose/L manjar
C1	32,60	418,00
C2	22,80	252,40
C3	15,84	152,00
C4	11,08	91,60
C5	7,60	55,20
C6	5,32	33,20
C7	4,08	20,00
C8	2,88	12,00
Proporção geométrica (R)	R = 0,7	R = 0,6

Fonte: Autor.

Para o bolinho de carne bovina, foi utilizada apenas carne bovina (patinho) moída, sendo que a proporção de cloreto de sódio foi medida para cada 1 kg de carne bovina e misturada à carne. Posteriormente, bolinhas de 25 g foram moldadas e congeladas até o momento do teste sensorial. As amostras foram assadas em forno médio a 160 °C por 35 min, mantidas em caixa de isopor forradas com papel alumínio e servidas à temperatura de 65 °C.

As amostras de manjar foram preparadas no dia do teste. Para cada litro de leite foram utilizados 80 g de amido de milho, adicionados ao leite ainda frio, e a mistura foi levada ao fogo baixo até que levantasse fervura. Um litro da mistura foi medido em béquer e adicionado das respectivas quantidades de sacarose previamente pesadas em balança analítica. A mistura foi homogeneizada com uma baqueta de vidro e então porcionada em copos plásticos brancos que foram levados à geladeira por 2 h antes da análise sensorial para que chegassem à consistência desejada de manjar e temperatura de 18 °C.

As análises de aceitação sensorial foram realizadas em cabines individuais, sob luz branca e à temperatura de 22 °C. Para alguns indivíduos do grupo 2 houve a necessidade de improvisar um espaço que simulasse uma cabine individual, já que nem todos puderam se deslocar até as instituições de ensino para realizar a análise. As amostras foram apresentadas

de forma balanceada (MACFIE *et al.*, 1989), monádica e codificadas com números aleatórios de três dígitos para serem oferecidas aos indivíduos. As bolinhas de carne foram servidas em guardanapos de papel, sendo oferecida metade de uma bolinha de 25 g, portanto foram servidos aos avaliadores 12,5 g de cada concentração. Foram servidos 30 mL de manjar em copos plásticos brancos de 50 mL juntamente com uma colher de plástico descartável. Foram realizadas duas sessões, sendo que na primeira os avaliadores analisaram as bolinhas de carne e na segunda sessão os manjares.

A aceitação sensorial para o atributo gosto salgado (Figura 5) e gosto doce (Figura 6) foi avaliada por meio de escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de “desgostei extremamente” até “gostei extremamente”, e escala do ideal de 9 pontos, variando de “extremamente menos que o ideal” até “extremamente mais que o ideal”.

Figura 5 – Ficha empregada para a análise de aceitação do gosto salgado da bolinha de carne bovina.

Nome: _____		Amostra: _____	
Você está recebendo uma amostra de bolinho de carne bovina. Por favor, prove-a e indique o quanto você gosta do gosto salgado dessa amostra (utilize a escala da esquerda) e o quanto o gosto salgado está ideal para você (utilize a escala da direita).			
9 - gostei extremamente	☐	extremamente mais salgado que o ideal	☐
8 - gostei muitíssimo	☐	muito mais salgado que o ideal	☐
7 - gostei moderadamente	☐	moderadamente mais salgado que o ideal	☐
6 - gostei levemente	☐	ligeiramente mais salgado que o ideal	☐
5 - nem gostei nem desgostei	☐	ideal	☐
4 - desgostei levemente	☐	ligeiramente menos salgado que o ideal	☐
3 - desgostei moderadamente	☐	moderadamente menos salgado que o ideal	☐
2 - desgostei muitíssimo	☐	muito menos salgado que o ideal	☐
1 - desgostei extremamente	☐	extremamente menos salgado que o ideal	☐
Comentários: _____			

Fonte: Autor.

Figura 6 – Ficha empregada para a análise de aceitação do gosto doce do manjar.

Nome: _____	Amostra: _____
Você está recebendo uma amostra de manjar. Por favor, prove-a e indique o quanto você gosta do gosto doce dessa amostra (utilize a escala da esquerda) e o quanto o gosto doce está ideal para você (utilize a escala da direita).	
9 - gostei extremamente	☐ extremamente mais doce que o ideal
8 - gostei muitíssimo	☐ muito mais doce que o ideal
7 - gostei moderadamente	☐ moderadamente mais doce que o ideal
6 - gostei levemente	☐ ligeiramente mais doce que o ideal
5 - nem gostei nem desgostei	☐ doçura ideal
4 - desgostei levemente	☐ ligeiramente menos doce que o ideal
3 - desgostei moderadamente	☐ moderadamente menos doce que o ideal
2 - desgostei muitíssimo	☐ muito menos doce que o ideal
1 - desgostei extremamente	☐ extremamente menos doce que o ideal
Comentários: _____	

Fonte: Autor.

4.2.3 Análises estatísticas

Todas as médias foram comparadas por meio da análise de variância seguida pelo teste de Tukey, com exceção do horário habitual de dormir, sendo as médias do grupo controle e do grupo 1 comparadas por meio do teste t de Student para amostras independentes (não foi possível obter uma resposta padrão por parte dos indivíduos do grupo 2; ver seção 5.1). Essas análises foram realizadas utilizando nível de significância de 5% e o programa Statistica 7.0. Análise de regressão linear entre os resultados da escala do ideal em função das concentrações dos ingredientes (cloreto de sódio e sacarose) foram realizadas no programa Excel 2013.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização dos indivíduos

A amostra foi composta por 111 indivíduos, divididos nos três grupos previamente descritos no item 4.2.1, sendo que cada grupo foi composto por 37 participantes. Em relação ao hábito de fumar, por ser um critério de exclusão do estudo, nenhum participante fumante participou da coleta de dados. Todos os voluntários tinham IMC eutrófico (de 18,5 a 24,9 kg/m²), visto que também era um pré-requisito estar nessa condição para participar.

A Tabela 4 apresenta em porcentagem e em número absoluto os indivíduos dos sexos feminino e masculino, a escolaridade e a idade dos participantes dos três grupos.

Tabela 4 – Caracterização dos indivíduos de cada grupo (n = 37) – sexo, escolaridade e média de idade.

Grupo	Sexo		Escolaridade		Idade em anos (média ± desvio padrão)
	Feminino	Masculino	Superior	Pós-graduação	
Controle	56,8% (n = 21)	43,2% (n = 16)	65,4% (n = 34)	34,6% (n = 17)	23,1 ± 4,8 ^a
1	59,5% (n = 22)	40,5% (n = 15)	70,27% (n = 26)	29,73% (n = 11)	30,8 ± 11,1 ^b
2	70,3% (n = 26)	29,7% (n = 11)	89,19% (n = 33)	10,81% (n = 4)	34,8 ± 7,0 ^b

Grupo controle: indivíduos que estudam de dia e não trabalham à noite. Grupo 1: indivíduos que estudam à noite. Grupo 2: indivíduos que invertem o turno (trabalham de madrugada).

Fonte: Autor.

Observa-se que no grupo controle (Tabela 4), 56,8% eram do sexo feminino e 43,2% do sexo masculino. A média de idade foi de 23,1 anos e a amplitude de 18 a 41 anos. Quanto à escolaridade, 34,6% possuíam pós-graduação e 65,4% da amostra possuíam nível superior, sendo 3,9% completo e 61,5% incompleto. No grupo 1 (Tabela 4), 59,5% eram do sexo feminino e 40,5% do sexo masculino. A média de idade foi de 30,8 anos e a amplitude de 18 a 50 anos. Quanto à escolaridade, 29,73% possuíam pós-graduação e 70,27% da amostra possuíam nível superior, sendo 18,92% completo e 51,35% incompleto. No grupo 2, 70,3%

eram do sexo feminino e 29,7% do sexo masculino. A média de idade foi de 34,8 anos e a amplitude de 18 a 49 anos. Quanto à escolaridade, 10,81% possuíam pós-graduação e 89,19% da amostra possuíam nível superior, sendo 67,57% completo e 21,62% incompleto.

Comparando-se os três grupos (Tabela 4), a maioria dos participantes foi composta por mulheres e com nível superior completo ou incompleto. A média de idade aumentou, estatisticamente, do grupo controle para o grupo 1 e para o grupo 2, o que era esperado. Alunos que estudam de dia (grupo controle) geralmente são mais novos, muitas vezes recém-formados no ensino médio. Dentre os alunos que estudam à noite (grupo 1), muitos trabalham de dia, resultando em uma espera maior para ingressar no ensino superior, o que eleva a média de idade. Quanto ao grupo 2, todos os indivíduos já são profissionais, justificando também a maior média de idade. No entanto, a faixa etária dos três grupos é semelhante (de 18 a 49 anos ou de 18 a 50 anos).

A Tabela 5 apresenta o horário habitual de dormir e o tempo de sono dos indivíduos dos três grupos. Quando questionados a respeito do horário habitual de dormir, percebe-se que para os indivíduos dos grupos controle e 1 houve um padrão de resposta, ou seja, os indivíduos dormiam em horários estatisticamente diferentes (média de 23 h e 18 min para o grupo controle e de 00 h e 12 min para o grupo 1), porém sempre no mesmo horário, e ambos os grupos no período da noite. Entretanto, os indivíduos do grupo 2 não tiveram uma resposta padrão, já que muitos desses trabalham alguns dias da semana no período da madrugada e outros dias não. Quando invertem o turno (trabalham de madrugada), nesses dias dormem durante o dia, sendo que os horários de dormir podem se iniciar às 4 h, ou às 8 h, podendo chegar até às 15 h. No entanto, quando não invertem o turno, dormem durante à noite.

Tabela 5 – Caracterização dos indivíduos de cada grupo (n = 37) – horário habitual de dormir e tempo de sono (em minutos).

Característica	Grupo controle	Grupo 1	Grupo 2
Horário habitual de dormir (média $\pm$ dp)*	23h18 min $\pm$ 48min ^a	00h12min $\pm$ 56min ^b	-
Tempo de sono (média $\pm$ dp)**	431,4 $\pm$ 50,7 ^c	376,2 $\pm$ 77,0 ^b	319,5 $\pm$ 91,7 ^a

Grupo controle: indivíduos que estudam de dia e não trabalham à noite. Grupo 1: indivíduos que estudam à noite. Grupo 2: indivíduos que invertem o turno (trabalham de madrugada).

*Letras minúsculas diferentes na linha indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste t de Student ($p \leq 0,05$).

**Letras minúsculas diferentes na linha indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Autor.

Para o grupo controle, o tempo de sono por noite relatado pelos voluntários foi de 431,4 minutos, com amplitude de 360 a 540 h. Já para o grupo 1, a média do tempo de sono por noite relatada pelos voluntários foi de 376,2 minutos, com amplitude de 240 a 540 h. E a média de tempo de sono por noite relatada pelos voluntários do grupo 2 foi de 319,5 minutos, com amplitude de 180 a 480 h. Ou seja, conforme esperado, o tempo de sono diminuiu significativamente do grupo controle para o grupo 1, e depois para o grupo 2, redução essa sempre de em torno de 55 minutos. A recomendação é de 7 a 9 horas de sono por noite (HIRSHKOWITZ *et al.*, 2015), o que corresponde de 420 a 540 minutos, portanto os indivíduos do grupo 1 e 2 não atingem essa recomendação.

Em relação à percepção sensorial e perfil de sono não foram encontrados trabalhos nas bases de dados pesquisadas. Entretanto, pesquisas que abordam o perfil de sono e a relação dos indivíduos com o hábito alimentar estão sendo cada vez mais realizadas, pois nos últimos anos o perfil de sono dos indivíduos vem mudando muito, já que o sono curto parece ser uma das facetas da vida moderna.

5.2 Percepção e aceitação do gosto salgado

Os limiares de detecção para o gosto salgado dos grupos controle, 1 e 2 estão apresentados na Tabela 6. Os limiares de detecção entre os grupos controle e grupo 1 não diferiram estatisticamente. No entanto, ambos foram menores estatisticamente em relação ao grupo 2. Isso indica que uma mudança no padrão de sono, seja na troca de turnos ou no tempo de sono, influencia na percepção sensorial do gosto salgado, sendo que os indivíduos que trabalham no turno da madrugada são menos sensíveis para o gosto salgado do que indivíduos que estudam à noite ou que não têm mudança no padrão de sono.

Tabela 6 – Limiares de detecção (média $\pm$ desvio-padrão; n = 37) para o cloreto de sódio nos diferentes grupos.

Grupo	Concentração de cloreto de sódio (g/L)
Controle	0,34 $\pm$ 0,16 ^a
1	0,42 $\pm$ 0,28 ^a
2	0,63 $\pm$ 1,88 ^b

Grupo controle: indivíduos que estudam de dia e não trabalham à noite.
Grupo 1: indivíduos que estudam à noite. Grupo 2: indivíduos que invertem o turno (trabalham de madrugada).

Letras minúsculas diferentes nas colunas indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Autor.

Os limiares de detecção encontrados no presente estudo foram maiores em relação ao encontrado por Atzingen (2011) para indivíduos eutróficos (0,2 g/L de cloreto de sódio), considerando que os indivíduos do presente estudo também são eutróficos por este ter sido um critério de inclusão para sua participação no estudo. Além disso, outros autores encontraram alterações no limiar de detecção do gosto salgado em função de diferentes condições fisiológicas ou patológicas. A capacidade de percepção geral dos gostos básicos salgado, doce, ácido e umami diminuiu com o aumento da idade e foi menor entre os homens do que entre as mulheres. No entanto, não houve diferença na percepção do gosto salgado entre indivíduos com $IMC < \text{ou} \geq 28 \text{ kg/m}^2$ (SIMCHEN *et al.*, 2006). O limiar de detecção para o gosto salgado por indivíduos obesos foi significativamente menor em relação a indivíduos com IMC eutrófico (HARDIKAR *et al.*, 2017) e em indivíduos com hipertensão em relação a indivíduos saudáveis (XUE *et al.*, 2020), indicando, em ambos os casos, que as sensibilidades dos indivíduos com as patologias foram maiores em relação aos indivíduos saudáveis.

A ingestão média de sal diária varia entre diferentes populações. O sal pode ser encontrado em muitos alimentos de ingestão diária, por isso é difícil calcular o consumo total diário, sendo que a preferência e a avaliação de consumo de sal geralmente realizadas nos estudos é auto referida. Portanto, os métodos para medir a ingestão de sal podem não ser tão fidedignos. Por outro lado, o teste de limiar de detecção pode refletir no consumo diário de sal indiretamente partindo do princípio de que quanto menor a sensibilidade para gosto salgado o indivíduo tiver, maior será a quantidade de sal adicionada na comida (YANG *et al.*, 2011). Dessa forma, é possível que os indivíduos do grupo 2 precisariam de mais sal para detectar o gosto salgado, contribuindo para o seu maior consumo de sal.

Sabe-se que a ingestão aumentada de sal está relacionada com o aumento nos riscos de desenvolvimento de eventos cardiovasculares (AARON; SANDERS, 2013; CHRYSANT, 2016). Uma redução no consumo de sal seria o indicado para diminuir o risco de eventuais doenças crônicas associadas ao seu consumo, porém, seu consumo está relacionado diretamente com o limiar de detecção dos indivíduos para o gosto salgado, que na verdade indica o quão sensível um indivíduo é ao gosto salgado (GIGUÈRE *et al.*, 2016). O consumo de sal no Brasil ultrapassa as recomendações da Organização Mundial de Saúde, que hoje orienta a população para que o consumo de sal não ultrapasse os 5 g diários (WHO, 2012),

sendo que um consumo menor que 6 g sal/dia diminui a incidência de doenças cardiovasculares (PIOVESANA; SAMPAIO; GALLANI, 2012).

A Tabela 7 refere-se ao grau de gostar do gosto salgado. Primeiramente, comparando-se o grau de gostar entre as diferentes concentrações dentro do mesmo grupo, observa-se que conforme a concentração de cloreto de sódio aumenta, o grau de gostar também aumenta. No entanto, a partir da penúltima concentração começa a haver em declínio no grau de gostar, o que indica que o aumento na concentração de cloreto de sódio passou a ser deletério para o grau de gostar dos bolinhos de carne. Observa-se também que para os grupos controle e 1 não houve uma concentração que tenha efetivamente discriminado o grau de gostar do gosto salgado dos bolinhos de carne, pois para ambos os grupos houve pouca discriminação significativa entre as concentrações. No entanto, para o grupo 2, o aumento da concentração de 5,32 g cloreto de sódio/kg carne para 7,6 g cloreto de sódio/kg carne resultou em discriminação no grau de gostar do gosto salgado entre os bolinhos, com posterior decréscimo na concentração de 32,60 g cloreto de sódio/kg carne.

Comparando-se o grau de gostar entre os diferentes grupos para uma mesma concentração de cloreto de sódio (Tabela 7), observa-se que na maioria das concentrações não houve diferença estatística. As diferenças estatísticas ocorreram para as concentrações de 2,88 g cloreto de sódio/kg carne, 4,08 2,88 g cloreto de sódio/kg carne e 15,84 2,88 g cloreto de sódio/kg carne, mas não houve um padrão no grau de gostar entre os grupos. Por exemplo, para a concentração de 2,88 g cloreto de sódio/kg carne, o grupo 2 teve menor grau de gostar em relação ao grupo controle, enquanto que para a concentração de 4,08 g cloreto de sódio/kg carne o grupo 1 teve menor grau de gostar em relação ao controle, e para a concentração de 15,84 g cloreto de sódio/kg carne o grupo 1 teve menor grau de gostar em relação aos demais grupos.

Tabela 7 – Grau de gostar (média $\pm$ desvio-padrão; n = 37) do gosto salgado dos bolinhos de carne pelos diferentes grupos.

Concentração (g cloreto de sódio/kg carne)	Grupo controle	Grupo 1	Grupo 2
2,88	4,5 $\pm$ 2,0 ^{Ab}	3,8 $\pm$ 1,9 ^{Aab}	3,2 $\pm$ 1,5 ^{Aa}
4,08	5,1 $\pm$ 2,0 ^{ABb}	3,5 $\pm$ 1,7 ^{Aa}	4,0 $\pm$ 1,9 ^{ABab}
5,32	5,4 $\pm$ 1,7 ^{ABns}	5,1 $\pm$ 1,5 ^{Bns}	4,6 $\pm$ 1,7 ^{BCns}
7,60	6,2 $\pm$ 2,2 ^{BCDns}	5,8 $\pm$ 1,6 ^{BCns}	6,2 $\pm$ 1,5 ^{DEns}
11,08	7,0 $\pm$ 1,6 ^{Dns}	6,4 $\pm$ 1,3 ^{Cns}	6,7 $\pm$ 2,1 ^{Ens}
15,84	7,0 $\pm$ 1,8 ^{Db}	6,2 $\pm$ 1,1 ^{Ca}	7,1 $\pm$ 1,1 ^{Eb}
22,80	6,6 $\pm$ 2,0 ^{CDns}	6,2 $\pm$ 1,1 ^{Cns}	7,1 $\pm$ 1,1 ^{Ens}
32,60	5,6 $\pm$ 1,8 ^{ABCns}	5,4 $\pm$ 2,1 ^{BCns}	5,4 $\pm$ 1,4 ^{CDns}

Grupo controle: indivíduos que estudam de dia e não trabalham à noite. Grupo 1: indivíduos que estudam à noite. Grupo 2: indivíduos que invertem o turno (trabalham de madrugada).

Letras maiúsculas diferentes nas colunas indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Autor.

Na Tabela 8 estão apresentadas as médias do ideal da intensidade do gosto salgado, sendo que o ‘ideal’ em relação à quantidade de cloreto de sódio presente em cada amostra é representado pelo valor 5 (Figura 5). Comparando-se o ideal da intensidade dentro do mesmo grupo, à medida que a concentração de cloreto de sódio aumenta, ocorre uma mudança no ideal de intensidade, pois este deixa de ser ‘menos intenso que o ideal’ (valores abaixo de 5), chega próximo à ‘intensidade ideal’ quando a média atinge valor próximo a 5, e passa a estar ‘mais intenso que o ideal’ pois atinge valores superiores a 5. Ou seja, o acréscimo na concentração de cloreto de sódio interfere no ideal de intensidade para o gosto salgado das bolinhas de carne, sendo que para esta resposta houve maior discriminação entre as concentrações de cloreto de sódio do que para o grau de gostar do gosto salgado (Tabela 7). No entanto, comparando-se a mesma concentração de cloreto de sódio entre os três grupos, apenas houve diferença estatística para a concentração de 22,80 g cloreto de sódio/kg carne, apesar de que o gosto salgado nesta concentração esteve mais intenso que o ideal para os três grupos.

Tabela 8 – Ideal da intensidade (média $\pm$ desvio-padrão; n = 37) do gosto salgado dos bolinhos de carne para os diferentes grupos.

Concentração (g cloreto de sódio/kg carne)	Grupo controle	Grupo 1	Grupo 2
2,88	2,6 $\pm$ 1,2 ^{Ans}	2,5 $\pm$ 0,9 ^{Ans}	2,5 $\pm$ 0,9 ^{Ans}
4,08	3,3 $\pm$ 1,4 ^{Ans}	3,3 $\pm$ 0,9 ^{Bns}	3,5 $\pm$ 1,2 ^{Bns}
5,32	3,3 $\pm$ 1,6 ^{Ans}	3,6 $\pm$ 1,1 ^{Bns}	3,8 $\pm$ 1,1 ^{Bns}
7,60	4,3 $\pm$ 1,7 ^{Bns}	3,9 $\pm$ 0,9 ^{Bns}	4,4 $\pm$ 0,9 ^{Cns}
11,08	5,0 $\pm$ 1,4 ^{BCns}	4,6 $\pm$ 1,0 ^{Cns}	5,1 $\pm$ 0,8 ^{Dns}
15,84	5,7 $\pm$ 1,5 ^{CDns}	5,4 $\pm$ 1,0 ^{Dns}	5,7 $\pm$ 0,9 ^{Ens}
22,80	6,5 $\pm$ 1,3 ^{DEb}	5,9 $\pm$ 1,2 ^{Da}	5,9 $\pm$ 0,8 ^{Ea}
32,60	7,1 $\pm$ 1,3 ^{Ens}	6,7 $\pm$ 1,0 ^{Ens}	6,8 $\pm$ 0,9 ^{Fns}

Grupo controle: indivíduos que estudam de dia e não trabalham à noite. Grupo 1: indivíduos que estudam à noite. Grupo 2: indivíduos que invertem o turno (trabalham de madrugada).

Letras maiúsculas diferentes nas colunas indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ns = não significativo.

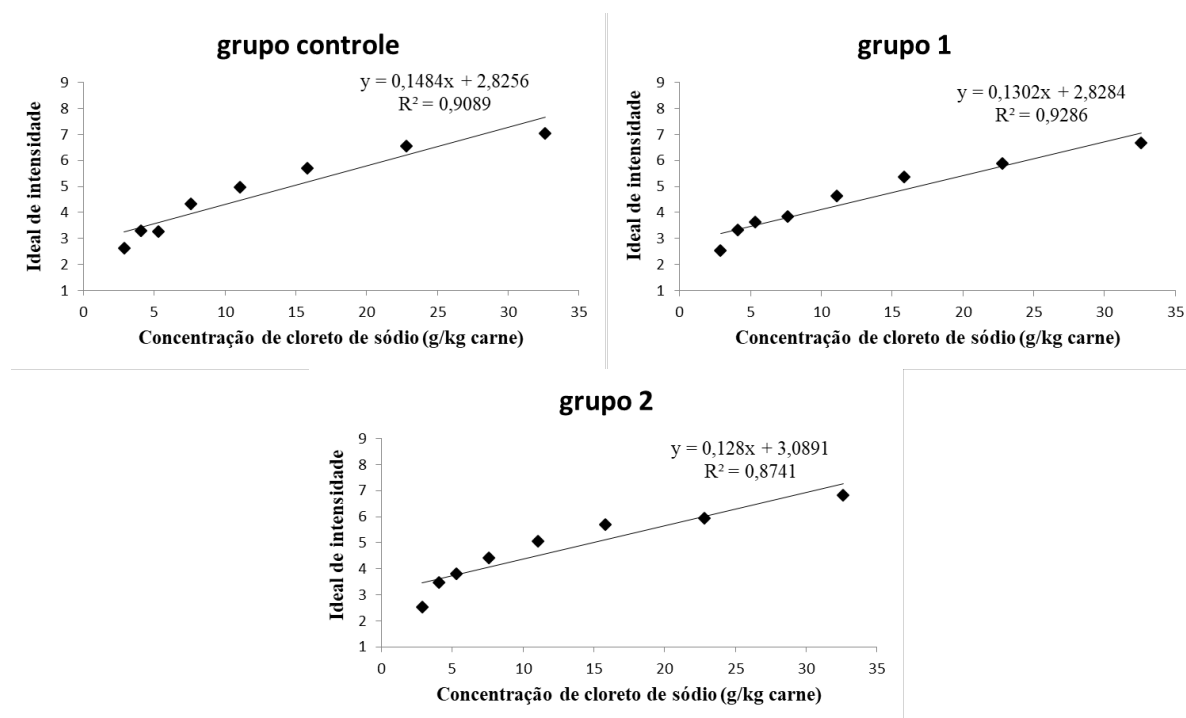
Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Autor.

Assim como no atual trabalho, diferenças na aceitação de purê de batata com diferentes quantidades de sal não foram observadas em função do IMC do indivíduo (ATZINGEN, 2011), apesar de diferentes matrizes alimentícias terem sido utilizadas.

A análise de regressão linear pode ser utilizada para verificar qual a concentração de cloreto de sódio necessária para se ter intensidade ideal do gosto salgado. A Figura 7 mostra os modelos matemáticos e os coeficientes de ajuste do modelo aos dados experimentais (R^2). Para chegar-se à concentração ideal de cloreto de sódio, substitui-se o y do modelo pelo valor 5, que indica ‘intensidade ideal’, chegando à concentração de cloreto de sódio desejada. Assim, as concentrações ideais de cloreto de sódio para os grupos controle, 1 e 2 são, respectivamente, 14,65 g cloreto de sódio/kg carne, 16,68 g cloreto de sódio/kg carne e 14,93 g cloreto de sódio/kg carne. Novamente, as quantidades de cloreto de sódio para se ter a intensidade ideal de gosto salgado não são diferentes entre os grupos, principalmente entre o grupo controle e o grupo 2.

Figura 7 – Ideal de intensidade de gosto salgado em função da concentração de cloreto de sódio nos bolinhos de carne.



Fonte: Autor.

De forma geral, observa-se que não houve diferenças na aceitação do gosto salgado pelos três grupos (Tabelas 7 e 8), apesar de o limiar de detecção do gosto salgado ter sido maior para o grupo 2 (Tabela 6). Isso indica que a mudança no padrão de sono interfere na sensibilidade dos indivíduos, mas não a ponto de alterar a aceitação do gosto salgado. Ainda, é importante ressaltar que até o presente momento não foram encontrados trabalhos que avaliaram a relação de mudança no padrão de sono com a questão sensorial, seja através de detecção do limiar para qualquer gosto básico (salgado, doce, amargo, ácido ou umami), ou por meio da avaliação da aceitação. Portanto, são necessários mais estudos avaliando se a mudança no padrão de sono leva a alguma alteração na percepção ou aceitação sensorial para se terem resultados mais conclusivos.

5.3 Percepção e aceitação do gosto doce

Os limiares de detecção para o gosto doce dos grupos controle, 1 e 2 estão apresentados na Tabela 9. Houve diferença significativa no limiar de detecção entre o grupo controle e os grupos 1 e 2, apesar de não ter havido diferença significativa entre os grupos 1 e 2. Portanto, independente da mudança no padrão de sono, foi encontrada diferença

significativa para detecção de sacarose, ou seja, os indivíduos em situação de troca de turnos ou de redução no tempo de sono possuem menor sensibilidade sensorial para o gosto doce. Assim, é possível que esses indivíduos precisariam de maior concentração de sacarose para diferenciar o gosto doce, acarretando em maior consumo diário de açúcar.

Tabela 9 – Limiares de detecção (média $\pm$ desvio-padrão; $n = 37$) para a sacarose nos diferentes grupos.

Grupo	Concentração de sacarose (g/L)
Controle	2,33 $\pm$ 1,84 ^a
1	4,78 $\pm$ 3,12 ^b
2	4,24 $\pm$ 1,88 ^b

Grupo controle: indivíduos que estudam de dia e não trabalham à noite. Grupo 1: indivíduos que estudam à noite. Grupo 2: indivíduos que invertem o turno (trabalham de madrugada).

Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Autor.

Os limiares de detecção encontrados no presente estudo foram maiores em relação ao encontrado por Atzingen (2011) para indivíduos eutróficos (0,8 g açúcar/L), considerando que os indivíduos do presente estudo também são eutróficos por este ter sido um critério de inclusão para sua participação no estudo. Além disso, outros autores encontraram alterações no limiar de detecção do gosto doce em função de diferentes condições fisiológicas ou patológicas. Assim como descrito para a percepção do gosto salgado, a capacidade de percepção geral dos gostos básicos salgado, doce, ácido e umami diminuiu com o aumento da idade e foi menor entre os homens do que entre as mulheres. No entanto, não houve diferença na percepção do gosto doce entre indivíduos com IMC $<$ ou $\geq$ que 28 kg/m² (SIMCHEN *et al.*, 2006). O limiar de detecção para o gosto doce foi menor para indivíduos obesos em relação a indivíduos com IMC eutrófico (HARDIKAR *et al.*, 2017), indicando que os indivíduos obesos são mais sensíveis ao gosto doce do que os indivíduos saudáveis.

O consumo aumentado de açúcar pode influenciar o metabolismo de glicose, e sua relação com a restrição de sono já é investigada há um certo tempo. Os efeitos de seis noites de restrição de sono no metabolismo da glicose foram investigados e os autores encontraram redução de sensibilidade à insulina, refletindo em uma resposta inadequada das células β pancreáticas para aumentar a resistência à insulina. Essas alterações foram acompanhadas de

um aumento significativo nos níveis de cortisol em 24 h, principalmente no período da tarde e à noite (SPIEGEL; LEPROULT; VAN CAUTER, 1999). Tais achados também foram demonstrados em pesquisas mais recentes (BROUSSARD *et al.*, 2015; BUXTON *et al.*, 2010). É importante ressaltar que os estudos referidos estudaram a privação de sono por um período curto de tempo, de no máximo 10 dias, enquanto os voluntários com restrição de sono dessa pesquisa (grupo 1 e 2) estão nessa situação há pelo menos um ano. Portanto, estes indivíduos podem estar sujeitos a particularidades do metabolismo de glicose, como resistência à insulina, a qual já pode ser sugerida pelo aumento no limiar de detecção para gosto doce, o que pode ocasionar no maior consumo de açúcar.

A Tabela 10 refere-se ao grau de gostar dos manjares com as oito concentrações de sacarose. Comparando-se o grau de gostar do gosto doce entre as diferentes concentrações de sacarose dentro do mesmo grupo, observa-se que conforme a concentração de sacarose aumenta, o grau de gostar do manjar também aumenta, sendo que houve melhor discriminação dessa resposta entre as concentrações em relação ao gosto salgado (Tabela 7). É interessante observar ainda que, para os grupos controle e grupo 1, as concentrações de 252,4 g sacarose/L manjar e de 418 g sacarose/L manjar resultaram em queda no grau de gostar do manjar, efeito que não ocorreu para o grupo 2, visto que os quatro manjares com maiores concentrações de sacarose apresentaram igual grau de gostar, mas maior em relação às menores concentrações. Isso mostra que há uma preferência dos indivíduos do grupo 2 por maiores concentrações de sacarose, o que poderia, novamente, influenciar diretamente no consumo diário de açúcar por tais indivíduos.

Portanto o grupo controle tem maior aceitação por concentrações com menores quantidades de sacarose do que o grupo 2, indicando que a restrição no sono influencia na aceitação para matriz alimentícia doce, indicando uma proporção inversa entre restrição de sono e quantidade de sacarose. No entanto, análise de correlação foi realizada, e não foi observada correlação forte entre essas variáveis.

Tabela 10 – Grau de gostar (média $\pm$ desvio-padrão; n = 37) do gosto doce dos manjares pelos diferentes grupos.

Concentração (g sacarose/L manjar)	Grupo controle	Grupo 1	Grupo 2
12,0	2,8 $\pm$ 1,6 ^{Aab}	3,0 $\pm$ 1,5 ^{Ab}	2,1 $\pm$ 1,1 ^{Aa}
20,0	3,4 $\pm$ 1,9 ^{ABb}	3,2 $\pm$ 1,8 ^{Ab}	1,9 $\pm$ 0,8 ^{Aa}
33,2	4,6 $\pm$ 2,2 ^{BCb}	4,4 $\pm$ 1,5 ^{Bb}	2,7 $\pm$ 1,5 ^{ABa}
55,2	5,5 $\pm$ 2,0 ^{CDa}	5,9 $\pm$ 1,7 ^{Da}	3,7 $\pm$ 1,7 ^{Bb}
91,6	6,3 $\pm$ 1,6 ^{DEb}	7,3 $\pm$ 1,2 ^{Ea}	5,5 $\pm$ 1,8 ^{Cb}
152,0	6,8 $\pm$ 1,8 ^{Ea}	7,0 $\pm$ 1,3 ^{Ea}	5,5 $\pm$ 1,8 ^{Cb}
252,4	5,7 $\pm$ 2,5 ^{CDEns}	5,4 $\pm$ 1,6 ^{CDns}	6,3 $\pm$ 1,5 ^{Cns}
418,0	4,9 $\pm$ 2,7 ^{CDab}	4,6 $\pm$ 1,8 ^{BCa}	6,0 $\pm$ 2,0 ^{Cb}

Grupo controle: indivíduos que estudam de dia e não trabalham à noite. Grupo 1: indivíduos que estudam à noite. Grupo 2: indivíduos que invertem o turno (trabalham de madrugada).

Letras maiúsculas diferentes nas colunas indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ns = não significativo.

Fonte: Autor.

Comparando-se o manjar na mesma concentração de sacarose entre os três grupos (Tabela 10), observa-se que entre as concentrações de 12,0 g sacarose/L manjar a 152,0 g sacarose/L manjar, de forma geral, o grupo 2 apresentou menor grau de gostar do gosto doce em relação aos outros grupos, o que indica que a quantidade de sacarose era baixa para que este grupo de indivíduos atribuísse notas maiores para o grau de gostar. Na concentração de 252,4 g sacarose/L manjar, houve igualdade estatística entre os três grupos. No entanto, entende-se que essa igualdade precisa ser melhor compreendida, visto que provavelmente os grupos controle e 1 atribuíram notas baixas porque o manjar já estava bastante doce, enquanto o grupo 2 continuou atribuindo notas baixas pelo fato de o manjar não estar tão doce quanto o desejado. Já na maior concentração de sacarose utilizada (418,0 g sacarose/L manjar), a interpretação continua sendo a mesma em relação à concentração anterior, apesar de ter havido diferença estatística entre os grupos 1 e 2.

Percebe-se também, na Tabela 10, que as duas concentrações com menores teores de sacarose (12 g sacarose/L manjar e 20 g sacarose/L manjar) foram as menos aceitas para os grupos controle e 1, diferente do grupo 2, pois o aumento no teor de sacarose para a terceira

concentração não se observou aumento de aceitação por este grupo, mantendo a classificação de “desgostei muitíssimo” para as três primeiras concentrações (12 g/L, 20 g/L e 33,20 g/L).

Na Tabela 11 estão apresentadas as médias do ideal da intensidade do gosto doce, sendo que o ‘ideal’ em relação à quantidade de sacarose presente em cada amostra é representado pelo valor 5 (Figura 6). As três primeiras concentrações de sacarose tiveram as menores notas na escala do ideal, sendo avaliadas entre ‘moderadamente menos doce que o ideal’ e ‘extremamente menos doce que o ideal’. Assim como para o gosto salgado, comparando-se o ideal da intensidade dentro do mesmo grupo, à medida que a concentração de sacarose aumenta, ocorre uma mudança no ideal de intensidade, pois este deixa de ser ‘menos intenso que o ideal’ (valores abaixo de 5), chega próximo à ‘intensidade ideal’ quando a média atinge valor próximo a 5, e passa a estar ‘mais intenso que o ideal’ pois atinge valores superiores a 5. Percebe-se, ainda, que tal passagem de ‘menos doce que o ideal’ para ‘mais doce que o ideal’ é mais gradual para o grupo 2, provavelmente porque este grupo tem preferência por alimentos mais doces.

No entanto, comparando-se a mesma concentração de sacarose entre os três grupos (Tabela 11), nota-se, de forma geral, médias estatisticamente menores para o ideal de intensidade de gosto doce para o grupo 2, o que indica que o ideal de intensidade para o grupo 2 é menor em relação aos demais grupos, tanto quando a intensidade está abaixo do ideal, quanto quando está acima do ideal.

Tabela 11 – Ideal da intensidade (média $\pm$ desvio-padrão; n = 37) do gosto doce dos manjares para os diferentes grupos.

Concentração (g sacarose/L manjar)	Grupo controle	Grupo 1	Grupo 2
12,0	1,7 $\pm$ 0,8 ^{Aa}	2,2 $\pm$ 1,2 ^{Ab}	1,8 $\pm$ 0,8 ^{Aa}
20,0	2,2 $\pm$ 1,0 ^{Ans}	2,2 $\pm$ 1,3 ^{Ans}	1,9 $\pm$ 1,0 ^{Ans}
33,2	3,0 $\pm$ 1,0 ^{Bns}	2,8 $\pm$ 1,0 ^{Ans}	2,4 $\pm$ 1,4 ^{ABns}
55,2	4,0 $\pm$ 1,2 ^{Ca}	4,3 $\pm$ 1,3 ^{Ba}	3,0 $\pm$ 1,6 ^{Bb}
91,6	5,1 $\pm$ 1,3 ^{Db}	4,8 $\pm$ 1,2 ^{BCab}	4,1 $\pm$ 1,2 ^{Ca}
152,0	6,0 $\pm$ 1,2 ^{Ens}	5,5 $\pm$ 1,0 ^{Cns}	5,4 $\pm$ 1,3 ^{Dns}
252,4	7,2 $\pm$ 1,3 ^{Fb}	6,8 $\pm$ 1,2 ^{Db}	6,1 $\pm$ 1,3 ^{DEa}
418,0	8,1 $\pm$ 1,2 ^{Gb}	7,6 $\pm$ 1,3 ^{Db}	6,4 $\pm$ 1,3 ^{Ea}

Grupo controle: indivíduos que estudam de dia e não trabalham à noite. Grupo 1: indivíduos que estudam à noite. Grupo 2: indivíduos que invertem o turno (trabalham de madrugada).

Letras maiúsculas diferentes nas colunas indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ns = não significativo.

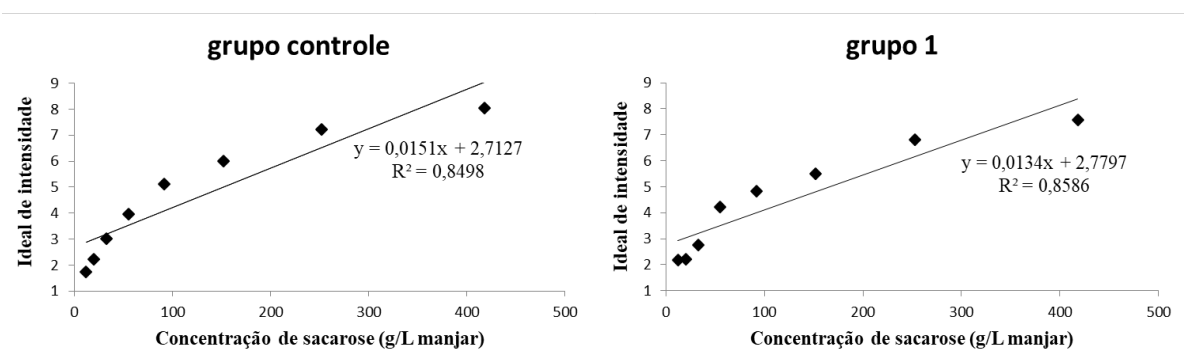
Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

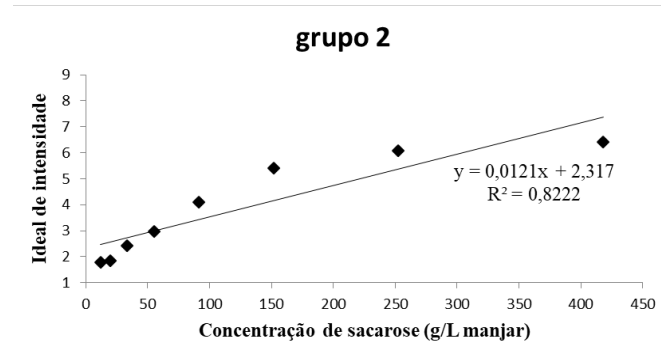
Fonte: Autor.

A Figura 8 mostra os modelos matemáticos e os coeficientes de ajuste do modelo aos dados (R^2). Para chegar-se à concentração ideal de sacarose, substitui-se o y do modelo pelo valor 5, que indica ‘intensidade ideal’, chegando à concentração de sacarose desejada. Desta maneira, as concentrações ideais de sacarose para o grupo controle, grupo 1 e grupo 2 são, respectivamente, 151,48 g sacarose/L manjar, 165,69 g sacarose/L manjar e 221,74 g sacarose/L manjar. Esses resultados mostram que há diferença entre os três grupos nas quantidades de sacarose para se ter intensidade ideal de gosto doce, sendo que aumenta do grupo controle para o grupo 1, mas principalmente para o grupo 2.

Fatores relacionados ao estresse aumentado e privação de sono, que não atinge as recomendações de tempo mínimo de sono da Fundação Nacional de Sono Americana, nos indivíduos dos grupos 1 e 2, em função do menor tempo dormido (Tabela 5), poderiam influenciar tais dados de ideal de maior quantidade de sacarose, já que a cascata hormonal envolvendo cortisol, melatonina, leptina e grelina nesses indivíduos provavelmente está alterada (KAHAN, 2017).

Figura 8 – Ideal de intensidade de gosto doce em função da concentração de sacarose nos manjares.





Fonte: Autor.

Os achados do presente trabalho revelam uma preferência pelos manjares com as maiores concentrações de sacarose pelo grupo 2, além de uma quantidade maior de sacarose, em relação aos demais grupos, para se ter intensidade ideal de gosto doce. Um trabalho realizado com quinze homens saudáveis submetidos a uma restrição de sono por quatro noites mostrou que a restrição no sono induziu uma menor saciedade (NESS *et al.*, 2019). Ainda, indivíduos com diminuição no tempo de sono consomem mais calorias e têm preferências por alimentos “menos saudáveis” (PATTERSON *et al.*, 2014). Assim, sugere-se que mais trabalhos nessa área sejam realizados para se avaliar a frequência de consumo alimentar, principalmente contemplando o grupo dos açúcares, já que grande parte dos produtos industrializados contém quantidades aumentadas de açúcar de adição e proporcionam alimentos com alta densidade energética.

6 CONCLUSÃO

Em relação ao gosto salgado, o limiar de detecção do grupo 2, que são aqueles indivíduos que invertem o turno (trabalham de madrugada), foi maior que os demais grupos, indicando que uma mudança no padrão de sono, seja na troca de turnos ou no tempo de sono, influencia na percepção sensorial do gosto salgado. Em relação à aceitação sensorial, não houve grandes diferenças entre os três grupos considerando a mesma concentração de cloreto de sódio, e as concentrações ideais de cloreto de sódio para os três grupos foram semelhantes.

Em relação ao gosto doce, os limiares de detecção foram maiores para o grupo 1 (indivíduos que estudam à noite) e grupo 2, ou seja, indivíduos em situação de troca de turnos ou de redução do tempo de sono possuem menor sensibilidade sensorial para o gosto doce do que indivíduos que estudam de dia, não trabalham à noite e dormem mais. O grupo controle teve maior aceitação pelas amostras com menores quantidades de sacarose que o grupo 2, indicando que os indivíduos que não possuem restrição no sono têm maior preferência para as concentrações com menores quantidades de sacarose. Ainda, a concentração ideal de sacarose para o grupo controle foi de 151,48 g sacarose/L manjar, enquanto foi de 221,74 g sacarose/L manjar para os indivíduos do grupo 2.

Conclui-se que os mecanismos pelos quais a restrição crônica de sono aumenta o risco de doença crônicas não transmissíveis ainda são pouco compreendidos, e, no caso de alterações na percepção sensorial e aceitação dos alimentos, os mecanismos são ainda mais restritos devido à ausência de estudos na área. Assim, mais estudos precisam ser realizados e aprofundados no intuito de investigar tais relações.

REFERÊNCIAS

- AARON, K. J.; SANDERS, P. W. Role of dietary salt and potassium intake in cardiovascular health and disease: A review of the evidence. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 88, n. 9, p. 987–995, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2013.06.005>.
- ABREU, G. M. N. de. **Percepção gustativa, consumo e preferencias alimentares de mulheres da 3ª idade: um estudo de caso**. 2003. 219 f. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/254964>.
- AHLSTRÖM, R. *et al.* A comparison of odor perception in smokers, nonsmokers, and passive smokers. **American Journal of Otolaryngology**, v. 8, n. 1, p. 1–6, 1987. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0196-0709\(87\)80011-X](https://doi.org/10.1016/S0196-0709(87)80011-X).
- ANJUM, B. *et al.* Association of salivary cortisol with chronomics of 24 hours ambulatory blood pressure/heart rate among night shift workers. **Bioscience trends**, v. 5, n. 4, p. 182–188, 2011. DOI: <https://doi.org/10.5582/bst.2011.v5.4.182>.
- ATZINGEN, M. C. B. C. Von. **Sensibilidade gustativa de adultos de uma instituição universitária do município de São Paulo**. 2011. 96 f. Tese (doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.6.2011.tde-08042011-155703>.
- BARREIRO, I. M. de F.; TERRIBILI FILHO, A. Educação superior no período noturno no Brasil: Políticas, intenções e omissões. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 15, n. 54, p. 81–102, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0104-40362007000100006>.
- BERNARDI, F. *et al.* Transtornos alimentares e padrão circadiano alimentar: Uma revisão (Eating disorders and circadian pattern eating: A review). **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 31, n. 3, p. 170–176, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-81082009000300006>.
- BERTÉUS FORSLUND, H. *et al.* Meal patterns and obesity in Swedish women - A simple instrument describing usual meal types, frequency and temporal distribution. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 56, n. 8, p. 740–747, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601387>.
- BRADY, E. M. *et al.* Sleep duration, obesity and insulin resistance in a multi-ethnic UK population at high risk of diabetes. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 139, p. 195–202, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.03.010>.
- BROUSSARD, J. L. *et al.* Sleep restriction increases free fatty acids in healthy men. **Diabetologia**, v. 58, n. 4, p. 791–798, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00125-015-3500-4>.
- BUXTON, O. M. *et al.* Sleep restriction for 1 week reduces insulin sensitivity in healthy men. **Diabetes**, v. 59, n. 9, p. 2126–2133, 2010. DOI: <https://doi.org/10.2337/db09-0699>.

CAPERS, P. L. *et al.* A systemic review and meta-analysis of randomized controlled trials of the impact of sleep duration on adiposity and components of energy balance. **Obesity Reviews**, v. 16, n. 9, p. 771–782, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1111/obr.12296>.

CEDERNAES, J.; SCHIÖTH, H. B.; BENEDICT, C. Determinants of shortened, disrupted, and mistimed sleep and associated metabolic health consequences in healthy humans. **Diabetes**, v. 64, n. 4, p. 1073–1080, 2015. DOI: <https://doi.org/10.2337/db14-1475>.

CERMAKIAN, N.; SASSONE-CORSI, P. Multilevel regulation of the circadian clock. **Nature Reviews Molecular Cell Biology**, v. 1, p. 59–67, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1038/35036078>.

CHALLET, E. The circadian regulation of food intake. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 15, p. 393–405, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0210-x>.

CHRY SANT, S. G. Effects of High Salt Intake on Blood Pressure and Cardiovascular Disease: The Role of COX Inhibitors. **Clinical Cardiology**, v. 39, n. 4, p. 240–242, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1002/clc.22536>.

CONTI-SILVA, A. C.; SOUZA-BORGES, P. K. de. Sensory characteristics, brand and probiotic claim on the overall liking of commercial probiotic fermented milks: Which one is more relevant? **Food Research International**, v. 116, p. 184–189, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.08.011>.

DA SILVA, A. P.; CARVALHO, E. S. de; CARDIM, A. Trabalho noturno na vida dos enfermeiros. **Revista Enfermagem Contemporânea**, v. 6, n. 2, p. 177–185, 2017. DOI: <https://doi.org/10.17267/2317-3378rec.v6i2.1292>.

DITRAGLIA, G. M. *et al.* Assessment of olfactory deficits in detoxified alcoholics. **Alcohol**, v. 8, n. 2, p. 109–115, 1991. DOI: [https://doi.org/10.1016/0741-8329\(91\)91318-V](https://doi.org/10.1016/0741-8329(91)91318-V).

DUGLAN, D.; LAMIA, K. A. Clocking In, Working Out: Circadian Regulation of Exercise Physiology. **Trends in Endocrinology and Metabolism**, v. 30, n. 6, p. 347–356, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tem.2019.04.003>.

EXAME. 10 números que mostram como está o ensino superior no Brasil. **Revista Exame**, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://exame.com/brasil/10-numeros-que-mostram-como-esta-o-ensino-superior-no-brasil/>. Acesso em: 2 jul. 2020.

GAMBLE, K. L. *et al.* Circadian clock control of endocrine factors. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 10, n. 8, p. 466–475, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrendo.2014.78>.

GIGUÈRE, J. F. *et al.* Reliability of a simple method for determining salt taste detection and recognition thresholds. **Chemical Senses**, v. 41, n. 3, p. 205–210, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1093/chemse/bjv080>.

HARB, A. B. C.; CAUMO, W.; HIDALGO, M. P. L. Tradução e adaptação da versão brasileira do Night Eating Questionnaire. **Cadernos de Saude Publica**, v. 24, n. 6, p. 1368–1376, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000600017>.

HARDIKAR, S. *et al.* Higher sensitivity to sweet and salty taste in obese compared to lean individuals. **Appetite**, v. 111, p. 158–165, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.12.017>.

HARTHOORN, L. F. *et al.* Multi-transcriptional profiling of melanin-concentrating hormone and orexin-containing neurons. **Cellular and Molecular Neurobiology**, v. 25, n. 8, p. 1209–1223, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10571-005-8184-8>.

HEPONIEMI, T. *et al.* Do psychosocial factors moderate the association of fixed-term employment with work interference with family and sleeping problems in registered nurses: A cross-sectional questionnaire survey. **International Journal of Nursing Studies**, v. 47, n. 9, p. 1096–1104, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2010.01.008>.

HIRSHKOWITZ, M. *et al.* National sleep foundation's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. **Sleep Health**, v. 1, n. 1, p. 40–43, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>.

HOEHL, K.; SCHOENBERGER, G. U.; BUSCH-STOCKFISCH, M. Water quality and taste sensitivity for basic tastes and metallic sensation. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 2, p. 243–249, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.06.007>.

IBGE. Número de trabalhadores no período noturno aumenta em 2016. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2017/10/18/numero-de-trabalhadores-no-periodo-noturno-aumenta-em-2016-nota-ibge.ghtml>. Acesso em: 2 jul. 2020.

INEP. Censo mostra maior oferta de cursos presenciais noturnos. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep)**, Brasília, 2011. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=17242>. Acesso em: 2 jul. 2020.

INSTITUTO UNIBANCO. Aprendizagem em foco - Nº 10. **Instituto Unibanco**, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.institutounibanco.org.br/aprendizagem-em-foco/10/>. Acesso em: 2 jul. 2020.

ISO. **ISO 3972: Sensory analysis — Methodology — Method of investigating sensitivity of taste**. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization (ISO), 2011.

JAKUBOWICZ, D. *et al.* High Caloric intake at breakfast vs. dinner differentially influences weight loss of overweight and obese women. **Obesity**, v. 21, n. 12, p. 2504–2512, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1002/oby.20460>.

JAMES, C. E.; LAING, D. G.; ORAM, N. A comparison of the ability of 8-9-Year-old children and adults to detect taste stimuli. **Physiology and Behavior**, v. 62, n. 1, p. 193–197, 1997. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(97\)00030-9](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(97)00030-9).

JIANG, P.; TUREK, F. W. Timing of meals: When is as critical as what and how much. **American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism**, v. 312, n. 5, p. E369–E380, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00295.2016>.

JONES, B. P. *et al.* Olfactory and gustatory capacities of alcoholic Korsakoff patients. **Neuropsychologia**, v. 16, n. 3, p. 323–337, 1978. DOI: [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(78\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0028-3932(78)90026-X).

KAHAN, S. Obesity and sleep: an evolving relationship. **Sleep Health**, v. 3, n. 5, p. 381–382, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2017.07.010>.

LAPOSKY, A. D. *et al.* Sleep and circadian rhythms: Key components in the regulation of energy metabolism. **FEBS Letters**, v. 582, n. 1, p. 142–151, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.febslet.2007.06.079>.

LEPROULT, R. *et al.* Sleep Loss Results in an Elevation of Cortisol Levels the Next Evening. **Sleep**, v. 20, n. 10, p. 865–870, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/20.10.865>.

LINDEMANN, B. Receptors and transduction in taste. **Nature**, v. 413, p. 219–225, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1038/35093032>.

MACFIE, H. J. *et al.* Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n. 2, p. 129–148, 1989. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1989.tb00463.x>.

MARÇAL PIMENTA, A. *et al.* Trabalho noturno e risco cardiovascular em funcionários de universidade pública. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 58, n. 2, p. 168–177, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0104-42302012000200012>.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 3. ed. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781439832271>.

NEDELTCHEVA, A. V. *et al.* Insufficient sleep undermines dietary efforts to reduce adiposity. **Annals of Internal Medicine**, v. 153, n. 7, p. 435–441, 2010. DOI: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-153-7-201010050-00006>.

NESS, K. M. *et al.* Four nights of sleep restriction suppress the postprandial lipemic response and decrease satiety. **Journal of Lipid Research**, v. 60, n. 11, p. 1935–1945, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1194/jlr.P094375>.

PATTERSON, R. E. *et al.* Short sleep duration is associated with higher energy intake and expenditure among African-American and Non-Hispanic white adults. **The Journal of Nutrition**, v. 144, n. 4, p. 461–466, 2014. DOI: <https://doi.org/10.3945/jn.113.186890>.

PEUHKURI, K.; SIHVOLA, N.; KORPELA, R. Diet promotes sleep duration and quality. **Nutrition Research**, v. 32, n. 5, p. 309–319, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2012.03.009>.

PIOVESANA, P. de M.; SAMPAIO, K. de L.; GALLANI, M. C. B. J. Association between Taste Sensitivity and Self-Reported and Objective Measures of Salt Intake among Hypertensive and Normotensive Individuals. **ISRN Nutrition**, v. 2013, p. 301213, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5402/2013/301213>.

PIRES, M. L. N. *et al.* Sleep, ageing and night work. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 42, n. 9, p. 839–843, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2009005000011>.

REUTRAKUL, S.; VAN CAUTER, E. Sleep influences on obesity, insulin resistance, and risk of type 2 diabetes. **Metabolism: Clinical and Experimental**, v. 84, p. 56–66, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.02.010>.

ROEHRS, T.; ROTH, T. Sleep, sleepiness, and alcohol use. **Alcohol Research and Health**, v. 25, n. 2, p. 101–109, 2001.

ROGERS, N. L. *et al.* Assessment of sleep in women with night eating syndrome. **Sleep**, v. 29, n. 6, p. 814–819, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/29.6.814>.

ROPER, S. D.; CHAUDHARI, N. Taste buds: Cells, signals and synapses. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 18, n. 8, p. 485–497, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrn.2017.68>.

ROTENBERG, L. *et al.* Gênero e trabalho noturno: sono, cotidiano e vivências de quem troca a noite pelo dia. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 3, p. 639–649, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2001000300018>.

RUDDICK-COLLINS, L. C. *et al.* The Big Breakfast Study: Chrono-nutrition influence on energy expenditure and bodyweight. **Nutrition Bulletin**, v. 43, n. 2, p. 174–183, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/nbu.12323>.

SCHENCK, C. H. A study of circadian eating and sleeping patterns in night eating syndrome (NES) points the way to future studies on NES and sleep-related eating disorder. **Sleep Medicine**, v. 7, n. 8, p. 653–656, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2006.06.001>.

SCHIFFMAN, S. S. *et al.* Effect of medications on taste: Example of Amitriptyline HCl. **Physiology and Behavior**, v. 66, n. 2, p. 183–191, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(98\)00263-7](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(98)00263-7).

SHI, Z. *et al.* Dietary fat and sleep duration in Chinese men and women. **International Journal of Obesity**, v. 32, n. 12, p. 1835–1840, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.191>.

SILVA, R. M. da *et al.* Trabalho noturno e a repercussão na saúde dos enfermeiros (Night shift and the repercussion in nurses' health). **Escola Anna Nery**, v. 15, n. 2, p. 270–276, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1414-81452011000200008>.

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. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602371>.

SPIEGEL, K. *et al.* Leptin levels are dependent on sleep duration: Relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 89, n. 11, p. 5762–5771, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2004-1003>.

SPIEGEL, K.; LEPROULT, R.; VAN CAUTER, E. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. **Lancet**, v. 354, n. 9188, p. 1435–1439, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)01376-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)01376-8).

ST-ONGE, M.-P. *et al.* Short Sleep Duration, Glucose Dysregulation and Hormonal Regulation of Appetite in Men and Women. **Sleep**, v. 35, n. 11, p. 1503–1510, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5665/sleep.2198>.

ST-ONGE, M.-P.; MIKIC, A.; PIETROLUNGO, C. E. Effects of Diet on Sleep Quality. **Advances in Nutrition**, v. 7, n. 5, p. 938–949, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3945/an.116.012336>.

STENVERS, D. J. *et al.* Circadian clocks and insulin resistance. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 15, n. 2, p. 75–89, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41574-018-0122-1>.

STUNKARD, A. J.; GRACE, W. J.; WOLFF, H. G. The night-eating syndrome: a pattern of food intake among certain obese patients. **The American Journal of Medicine**, v. 19, n. 1, p. 78–86, 1955. DOI: [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(55\)90276-x](https://doi.org/10.1016/0002-9343(55)90276-x).

SUSANÍBAR, F.; DOUGLAS, C. R.; DACILLO, C. Aspectos Fisiológicos de los Receptores Estomatognáticos y su importancia en la terapia de Motricidad Orofacial. **Terapia Fonoaudiológica en Motricidad Orofacial**. São José dos Campos: Pulso Editorial, 2013. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2249.8002>.

TAETZSCH, A. *et al.* Food cravings: Associations with dietary intake and metabolic health. **Appetite**, v. 152, p. 104711, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104711>.

THE NOBEL PRIZE IN PHYSIOLOGY OR MEDICINE. **The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2017**. 2017. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2017/summary/>. Acesso em: 17 maio. 2020.

TRINKOFF, A. M. *et al.* Nurses' work schedule characteristics, nurse staffing, and patient mortality. **Nursing Research**, v. 60, n. 1, p. 1–8, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1097/NNR.0b013e3181fff15d>.

VIDENOVIC, A. *et al.* “The clocks that time us” - Circadian rhythms in neurodegenerative disorders. **Nature Reviews Neurology**, v. 10, n. 12, p. 683–693, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2014.206>.

WHO. **Obesity: Preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). Geneva, Switzerland: World Health Organization (WHO), 2000. Disponível em: https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/

WHO. **Guideline: Sodium intake for adults and children**. Geneva, Switzerland: World Health Organization (WHO), 2012. Disponível em: https://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium_intake_printversion.pdf.

XAVIER, K. G. da S.; VAGHETTI, H. H. Aspectos cronobiológicos do sono de enfermeiras de um hospital universitário (Chronobiological aspects of sleep of nurses in a university hospital). **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 65, n. 1, p. 135–140, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0034-71672012000100020>.

XUE, Y. *et al.* Elevated Salt Taste Threshold Is Associated with Increased Risk of Coronary Heart Disease. **Journal of Cardiovascular Translational Research**, p. 1–8, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12265-020-10017-4>.

YANG, W. G. *et al.* A case-control study on the relationship between salt intake and salty taste and risk of gastric cancer. **World Journal of Gastroenterology**, v. 17, n. 15, p. 2049–2053, 2011. DOI: <https://doi.org/10.3748/wjg.v17.i15.2049>.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016)

Você está sendo convidado a participar como voluntário do projeto de pesquisa “Percepção e aceitação sensorial dos gostos salgado e doce por indivíduos que trabalham/estudam em diferentes turnos”, sob responsabilidade da pesquisadora Ana Carolina Bom Camargo. Nesta etapa da pesquisa, você provará soluções com água destilada, sacarose e cloreto de sódio e os avaliará sensorialmente. Os riscos físicos à sua saúde são mínimos, as soluções foram manipuladas utilizando-se as Boas Práticas de Manipulação/Fabricação. Serão excluídos da pesquisa quaisquer indivíduos que possuam alergias e/ou intolerâncias alimentares, além de outras possíveis patologias associadas aos alimentos testados. Você poderá consultar a pesquisadora responsável em qualquer época, pessoalmente ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida. Você está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos apenas serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato destes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. No caso de eventual problema de saúde (efeito adverso) decorrente de sua participação nos testes sensoriais, você será encaminhado à Seção Técnica de Saúde do IBILCE, situado à Rua Cristóvão Colombo, 2265 – Jardim Nazareth – São José do Rio Preto/SP – Telefones (17) 3221.2415 – 3221.2416 – 3221.2485.

Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto, por favor, informe seus dados abaixo e assine este Termo.

Nome: _____ R.G. _____
 Endereço: _____ Fone: _____
 E-mail: _____

São José do Rio Preto, _____ de _____ de 2019

 Usuário ou responsável legal

 Pesquisador responsável

OBS.: Termo apresentado em duas vias, uma destinada ao usuário ou seu representante e a outra ao pesquisador.

Nome: Ana Carolina Bom Camargo.	Cargo/Função: Mestranda.
Instituição: Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos/Ibilce/Unesp	
Endereço: Rua Cristóvão Colombo, 2265 – Jd. Nazareth – São José do Rio Preto/SP – Telefone: (17) 3221 2548	
Projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do IBILCE/UNESP	
São José do Rio Preto – Fone (17) 3221.2480 e 3221.2545	

ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNESP - INSTITUTO DE
BIOCIÊNCIAS LETRAS E
CIÊNCIAS EXATAS/ CAMPUS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Percepção e aceitação sensorial dos gostos salgados e doce por indivíduos que trabalham/estudam em diferentes turnos

Pesquisador: Ana Carolina Bom Camargo

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 00532818.8.0000.5466

Instituição Proponente: Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas/ Campus de São José do

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.047.435

Apresentação do Projeto:

Trata o presente projeto da investigação se há alguma relação no fato de trabalhar/estudar à noite com a percepção sensorial e a aceitação dos alimentos. Dessa forma, o objetivo geral desse estudo será avaliar a percepção e aceitação sensorial dos gostos salgado e doce por indivíduos que trabalham/estudam em diferentes turnos. Serão investigados três grupos, sendo um controle, composto por indivíduos que estudam durante o dia e não trabalham à noite, outro grupo formado por indivíduos que estudam durante à noite, e um terceiro grupo composto por indivíduos que trabalham no período noturno (de madrugada). Para cada grupo, serão aplicados testes de limite (threshold detection) para os gostos salgado e doce, e testes de aceitação para o gosto salgado e gosto doce em diferentes matrizes alimentícias, por meio de escala hedônica estruturada e escala do ideal, ambas de 9 pontos. Dentre outras formas de análise de dados, serão realizadas análises de correlação de Pearson entre os resultados do teste de limite e os dos testes de aceitação, para verificar correlações entre essas características.

Objetivo da Pesquisa:

Como objetivo geral tem-se a avaliação da percepção e aceitação sensorial dos gostos salgado e doce por indivíduos que trabalham/estudam em diferentes turnos.

Endereço: CRISTOVAO COLOMBO 2265

Bairro: JARDIM NAZARETH

CEP: 15.054-000

UF: SP

Município: SAO JOSE DO RIO PRETO

Telefone: (17)3221-2545

Fax: (17)3221-2500

E-mail: camilabm@bilce.unesp.br

UNESP - INSTITUTO DE
BIOCIÊNCIAS LETRAS E
CIÊNCIAS EXATAS/ CAMPUS



Continuação do Parecer: 3.047.435

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos físicos à saúde do participante de pesquisa serão mínimos, embora os produtos serão de consumo comum, além de serem manipulados utilizando-se as Boas Práticas de Manipulação/Fabricação.

Quanto aos benefícios, a pesquisadora relata que o principal benefício do projeto está na avaliação do efeito das mudanças do ciclo circadiano na alteração da percepção sensorial por indivíduos que estudam/trabalham à noite, e consequente relação com as preferências alimentares. Assim, este projeto abre possibilidades para a realização de futuras pesquisas na área.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os riscos envolvidos são mínimos. Os objetivos são claros. O cronograma apresentado é referente ao período de mestrado, não sendo detalhado.

Foi apresentado a carta da anuência do responsável pelo Hospital Unimed de Votuporanga.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE está bem apresentado e de acordo com as Resoluções 466/2012 e Resolução 510/2016.

Foi apresentado a carta da anuência do responsável pelo Hospital Unimed de Votuporanga.

Recomendações:

Nada a declarar.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nada a declarar.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa, em reunião ordinária de 22 de novembro de 2018, deliberou, por unanimidade, pela aprovação do presente Projeto de Pesquisa. Os relatórios parciais deverão ser encaminhados semestralmente, contando a partir desta data, conforme modelo em nossa página: <http://www.ibilce.unesp.br/#!/comite/etica-em-pesquisa/relatorio-projeto>.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1232102.pdf	08/10/2018 11:29:52		Aceito
Outros	anuencia.pdf	08/10/2018 11:18:01	Ana Carolina Bom Camargo	Aceito

Endereço: CRISTOVAO COLOMBO 2265

Bairro: JARDIM NAZARETH

CEP: 15.054-000

UF: SP

Município: SAO JOSE DO RIO PRETO

Telefone: (17)3221-2545

Fax: (17)3221-2500

E-mail: camilabm@ibilce.unesp.br

**UNESP - INSTITUTO DE
BIOCIÊNCIAS LETRAS E
CIÊNCIAS EXATAS/ CAMPUS**



Continuação do Parecer: 3.047.435

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_mestrado_.pdf	04/10/2018 13:25:24	Ana Carolina Bom Camargo	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_2018_Ana.pdf	04/10/2018 13:24:20	Ana Carolina Bom Camargo	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_Ana_Carolina_Camargo. pdf	04/10/2018 12:40:12	Ana Carolina Bom Camargo	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO JOSE DO RIO PRETO, 29 de Novembro de 2018

Assinado por:

Monica Abrantes Galindo de Oliveira
(Coordenador(a))

Endereço: CRISTOVAO COLOMBO 2265

Bairro: JARDIM NAZARETH

CEP: 15.054-000

UF: SP

Município: SAO JOSE DO RIO PRETO

Telefone: (17)3221-2545

Fax: (17)3221-2500

E-mail: camilabm@ibilce.unesp.br