

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

Cecília Silva Pereira

Relação dos intervalos entre os ciclos alimentação-jejum e sono-vigília com o consumo alimentar: estudo longitudinal com gestantes

**UBERLÂNDIA
2023**

Cecília Silva Pereira

Relação dos intervalos entre os ciclos alimentação-jejum e sono-vigília com o consumo alimentar: estudo longitudinal com gestantes

Trabalho de Conclusão de apresentado à
Faculdade de Medicina da Universidade
Federal de Uberlândia, curso de Nutrição
como requisito parcial para obtenção do
título de bacharel em Nutrição.

Área de concentração: Nutrição

Orientadora: Dra. Yara Cristina de Paiva
Maia

Coorientadora: Profa. Dra. Laura
Cristina Tibiletti Balieiro

UBERLÂNDIA
2023

**Relação dos ciclos alimentação-jejum e sono-vigília com os horários de
alimentação e consumo alimentar ao longo do dia: estudo longitudinal com
gestantes**

Cecília Silva Pereira¹; Laura Cristina Tibiletti Balieiro^{1,2,3}; Gabriela Pereira Teixeira²;
Cristiana Araújo Gontijo^{2,3}; Walid Makin Fahmy⁴; Cibele Aparecida Crispim^{1,2}; Yara
Cristina de Paiva Maia^{1,3}

1 - Curso de Nutrição, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil;

2 - Grupo de Pesquisa em Cronobiologia Nutricional (Cronutri), Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil;

3 - Grupo de Pesquisa em Biologia Molecular e Nutrição (BioNut), Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil.

4 - Hospital e Maternidade Municipal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil,

***Autores correspondentes:** Yara Cristina de Paiva Maia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Av. Amazonas esquina com Rua Acre, S/N. Campus Umuarama - Bloco 2E - Sala 210 - Uberlândia - MG - Brazil
Zip code 38.405-320. E-mail: yara.maia@ufu.br

Cibele Aparecida Crispim, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Av. Amazonas esquina com Rua Acre, S/N. Campus Umuarama - Bloco 2E - Sala 210 - Uberlândia - MG – Brazil. Zip code 38.405-320. E-mail: cibelegcrispim@gmail.com

RESUMO

Introdução: Embora os ciclos de alimentação-jejum e vigília-sono ocorram paralelamente e se influenciem mutuamente, os comportamentos alimentares e de sono são distintos e não devem ocorrer no mesmo horário do dia. Dessa maneira, as relações sono-refeição – como o intervalo entre o despertar e a primeira refeição e entre o último evento alimentar e o início do sono – podem estar relacionadas com os horários de alimentação e consumo alimentar ao longo do dia, inclusive entre gestantes. **Objetivos:** Investigar as associações do intervalo sono-refeição com os horários de alimentação e consumo alimentar ao longo do dia em gestantes. **Métodos:** Estudo longitudinal que coletou dados de 100 gestantes atendidas na rede pública de saúde da cidade de Uberlândia-MG durante todo o período gestacional. Foram investigados os intervalos de horário entre acordar e realizar a primeira refeição e entre a última refeição e dormir (variáveis independentes). As medidas de desfecho foram os horários das refeições e consumo alimentar ao longo do dia. **Resultados:** Um consumo alimentar mais próximo do sono no período noturno está associado à maior ingestão calórica diária total no primeiro e no segundo trimestre gestacional. Não encontramos associações entre o intervalo “despertar-primeira refeição” e as calorias totais, mas quanto maior esse intervalo, maior foi a porcentagem de calorias no jantar e na última refeição no primeiro e no segundo trimestre gestacionais. **Conclusão:** Demorar mais para realizar a primeira refeição após acordar está associado à maior ingestão calórica tardia no dia, enquanto demorar mais para dormir após realizar a última refeição está associado a maior ingestão calórica total diária, em especial no início e meio da gestação.

Palavras-chave: Consumo alimentar. Crononutrição. Gestação. Horário das refeições. Sono.

SUMMARY

Introduction: Although the feeding-fasting and waking-sleep cycles occur in parallel and influence each other, eating and sleeping behaviors are distinct and should not occur at the same time of day. Thus, sleep-meal relationships – such as the interval between awakening and the first meal and between the last food event and the onset of sleep – may be related to feeding times and food consumption throughout the day, including among pregnant women. **Objectives:** To investigate the associations of the sleep-meal interval with feeding times and food consumption throughout the day in pregnant women. **Methods:** A longitudinal study that collected data from 100 pregnant women treated at the public health network in the city of Uberlandia-MG during the entire gestational period. The time intervals between waking up and having the first meal and between the last meal and going to sleep (independent variables) were investigated. Outcome measures were meal times and food consumption throughout the day. **Results:** Food consumption closer to sleep at night is associated with higher total daily caloric intake in the first and second trimester of pregnancy. We did not find associations between the “wake-up-first meal” interval and total calories, but the longer this interval, the greater the percentage of calories at dinner and at the last meal in the first and second gestational trimesters. **Conclusion:** Taking longer to eat the first meal after waking up is associated with higher caloric intake later in the day, while taking longer to sleep after eating the last meal is associated with higher total daily caloric intake, especially in the beginning and middle of pregnancy.

Keywords: Food consumption. Chrononutrition. Gestation. Mealtimes. Sleep.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	9
2. 1	Participantes e ética	9
2.2	Avaliações	9
2.2.1	Questionário preliminar	9
2.2.2	Consumo alimentar	10
2.2.3	Variáveis antropométricas.....	10
2.2.4	Padrão de sono	11
2.2.5	Cronotipo e jetlag social	11
2.2.6	Relacionamento sono-refeição	11
2.2.7	Análise estatística.....	11
3	RESULTADOS	13
4	DISCUSSÃO.....	21
5	CONCLUSÃO.....	25
	REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A crononutrição é um campo emergente baseado na relação entre padrões alimentares temporais, ritmos circadianos e saúde metabólica (ODA, 2015; POGGIOGALLE *et al.*, 2017). Pesquisas nessa área abrangem a distribuição de energia (HORIKAWA *et al.*, 2011; MUNSTERS *et al.*, 2012; JÄÄSKELÄINEN *et al.*, 2013; JAKUBOWICZ *et al.*, 2013; VARADY, 2016), frequência e regularidade das refeições (ALLIROT *et al.*, 2013; NAS *et al.*, 2017), duração do período de alimentação (MAROT *et al.*, 2021), alimentação noturna (SOFER *et al.*, 2015; FONG *et al.*, 2017) e a importância desses fatores para a saúde metabólica e nutricional (CRISPIM e MOTA, 2018) e para o risco de doenças crônicas (NEDELTCHEVA e SCHEER, 2014). Um corpo de evidências cada vez maior em estudos com animais e humanos indica que o momento da ingestão de alimentos ao longo do dia está associado com a saúde metabólica (JOHNSTON *et al.*, 2016; WEST e BECHTOLD, 2015; ALMOOSAWI *et al.*, 2016; POTTER *et al.*, 2016).

Embora os ciclos de alimentação-jejum e sono-vigília ocorram paralelamente e se influenciem mutuamente, os comportamentos alimentares e de sono são distintos e não devem ocorrer no mesmo horário do dia. Sendo assim, a observação do intervalo entre o despertar e a primeira refeição tem sido apontada como uma variável relevante em várias pesquisas. Estudos clínicos têm indicado o café da manhã como uma refeição importante para a manutenção das calorias diárias e saciedade ao longo do dia (NAS *et al.*, 2017, SPIEGEL *et al.*, 2009; MA *et al.*, 2020). Além disso, pular essa refeição tem sido associado com o aumento do risco de obesidade (MA *et al.*, 2020), diabetes mellitus tipo 2 (BI *et al.*, 2015) e doenças cardiovasculares (RONG *et al.*, 2019).

Concomitantemente, evidências da atualidade têm apontado para a modificação no padrão alimentar temporal ao longo das décadas, evidenciada pelo comer tardio (ALMOOSAWI *et al.*, 2012), o que tem sido associado com implicações não benéficas para saúde (OKADA *et al.*, 2019). Comer à noite refere-se a comer tarde no dia de vigília denotado como hora do relógio. Esse construto é relevante para a crononutrição, pois o momento desse evento alimentar marca o fim do ciclo diário de alimentação/jejum. Desse modo, a duração do tempo, em minutos, entre a última refeição e o início do sono também é importante a se considerar (VERONDA *et al.*, 2020).

O horário de comer tem se associado com vários desfechos de saúde, e em pesquisas prévias também é correlacionado à parâmetros gestacionais, como ganho de peso gestacional (GUELINCKX *et al.*, 2012; ASGHARI-JAFARABADI *et al.*, 2020, CAI *et al.*, 2021), diabetes gestacional (LOOMAN *et al.*, 2021; CHAVARRO *et al.*, 2017), crescimento fetal (GREWAL *et al.*, 2016). Infere-se que o horário da alimentação materna tem o potencial de influenciar os ritmos circadianos maternos e fetais, o desenvolvimento do feto na gestação e posterior saúde metabólica da prole (LOY *et al.*, 2017; LOY *et al.*, 2020; CHEN *et al.*, 2023), mas isso ainda é pouco compreendido. Estudos prévios do nosso grupo, realizados com gestantes, mostraram que gestantes que tendem a ser vespertinas consomem o café da manhã mais tarde no dia, apresentam pior qualidade em relação ao padrão alimentar e frutas totais (GONTIJO *et al.*, 2020), maior consumo de energia e carboidratos à noite, pior padrão de ganho de peso gestacional no terceiro trimestre (BALIEIRO *et al.*, 2021), além de maior probabilidade em ganhar peso no início do período gestacional (TEIXEIRA *et al.*, 2019). Ademais, gestantes com maior consumo energético noturno apresentaram menor percentual de consumo de energia, proteína e lipídios nas refeições matinais e maior percentual de consumo energético e de macronutrientes nas refeições noturnas, e do mesmo modo, pior padrão de ganho de peso gestacional no terceiro trimestre (GONTIJO *et al.*, 2020). Complementarmente, foi encontrado que uma pior qualidade subjetiva do sono também leva a uma distribuição de ganho de peso inadequado na gestação, sendo maior do primeiro para o segundo trimestre da gestação (BALIEIRO *et al.*, 2019). Ademais, o *jetlag social* (SSJ), que é uma discrepância entre os horários de sono nos dias de trabalho e nos dias livres, é bastante prevalente durante o período gestacional (BALIEIRO *et al.*, 2021).

Diante do exposto, podemos inferir que as relações sono-refeição – como o intervalo entre o despertar e a primeira refeição e entre o último evento alimentar e o início do sono –, podem estar relacionadas com os horários de alimentação e consumo alimentar ao longo do dia, inclusive entre gestantes. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi investigar as associações entre os intervalos sono-refeição com os horários de alimentação e consumo alimentar ao longo do dia. Nossa hipótese é que um menor intervalo entre a hora de acordar-primeira refeição está associado à um melhor padrão alimentar, menor ingestão calórica diária e maior frequência de refeições, e que um menor intervalo entre a última refeição-início do sono está associado a uma maior ingestão calórica diária.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 PARTICIPANTES E ÉTICA

Trata-se de um estudo longitudinal no qual foram coletados dados de 100 gestantes atendidas nas Unidades de Atendimento Integrado do município de Uberlândia e no Serviço de Pré-Natal do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia que concordaram em participar do estudo e formalizaram o aceite através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Uberlândia (CAAE: 43473015.4.0000.5152/2015).

A coleta de dados ocorreu uma vez por trimestre: primeiro trimestre: ≤ 12 semanas gestacionais; segundo trimestre: 20 a 26 semanas gestacionais; e terceiro trimestre: 30 a 37 semanas gestacionais. Neste estudo foram incluídas gestantes com idade igual ou superior a 18 anos e foram excluídas àquelas que não forneceram as informações necessárias para o desenvolvimento do estudo, assim como àquelas que relataram fazer uso de substâncias ilícitas ou previamente diagnosticadas com síndrome da imunodeficiência adquirida, toxoplasmose e sífilis.

2.2 AVALIAÇÕES

2.2.1 *Questionário preliminar*

As gestantes que estavam no primeiro trimestre gestacional foram convidadas a participar da pesquisa no momento da consulta de pré-natal, após a formalização do aceite, foi aplicado um questionário para coletar dados sociodemográficos (idade materna, estado civil, escolaridade), história clínica anterior e atual, nível de atividade física e dados gestacionais (data da última menstruação, idade gestacional, data provável para o parto, frequência de náuseas e vômitos nos últimos 30 dias). O nível de atividade física foi realizado perguntando às gestantes se haviam praticado alguma atividade física no último mês (sim/ não), bem como o tipo, frequência e duração dessa atividade física. A avaliação do nível de atividade física ocorreu em cada trimestre.

2.2.2 Consumo alimentar

A ingestão alimentar e o horário de realização das refeições foram avaliados por três recordatórios de 24 horas em cada trimestre aplicado por pesquisadores treinados. As participantes foram instruídas a fornecer o máximo de detalhes possíveis sobre os alimentos e líquidos consumidos no dia anterior à entrevista, incluindo nomes de marcas e receitas de alimentos caseiros. Os tamanhos das porções foram estimados utilizando medidas caseiras comuns, como xícaras, copos, colheres de chá e colheres de sopa, além de itens/unidades alimentares individuais. A suplementação nutricional não foi considerada na avaliação da composição da ingestão alimentar.

Para a definição de cada refeição (café da manhã, almoço, lanches ou jantar) e o horário de realização das refeições, as participantes relataram de acordo com sua percepção individual (TRANCOSO, *et al.*, 2010), além disso, também foi considerado o tipo de alimento frequentemente consumido pela população brasileira em todas as refeições (GAMBARDELLA, *et al.*, 1999). Também avaliamos as refeições por períodos: refeições manhã englobando o café da manhã e lanches da manhã, e refeições da noite englobando o jantar e lanches da noite. O número de episódios alimentares foi determinado pelo número de eventos calóricos ≥ 50 kcal/ dia, com intervalos de tempo entre o consumo de alimentos e/ ou bebidas de ≥ 15 min (GIBNEY e WOLEVER, 1997).

A duração da alimentação foi determinada pela duração entre o primeiro e o último episódio calórico no recordatório de 24 horas (GILL E PANDA, 2015). O jejum noturno foi determinado calculando as horas entre o primeiro e o último episódio de alimentação para a cada dia e subtraindo esse tempo de 24 horas (MARINAC *et al.*, 2015). O ponto médio calórico foi definido como o momento em que se atinge 50% das calorias consumida no dia (MCHILL *et al.*, 2017).

A análise de energia e macronutrientes foi realizada utilizando o software DietPro.

2.2.3 Variáveis antropométricas

Os parâmetros antropométricos avaliados foram o peso pré-gestacional, peso atual e altura da gestante. A estatura foi aferida no primeiro trimestre com estadiômetro fixado na parede, com precisão de 0,1 cm (Welmy®). O peso pré-gestacional foi autorrelatado e o peso a cada trimestre foi aferido com uma balança com precisão de 0,1 kg (Welmy®). Para determinar o índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional, foram utilizadas as classificações da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2000). O IMC atual foi

classificado de acordo com a semana gestacional seguindo as recomendações de Atalah *et al.*, (1997).

2.2.4 Padrão de sono

Para avaliar o padrão de sono foi solicitado às gestantes que relatassem suas horas habituais de dormir e acordar nos dias de semana e fins de semana, adaptado do *Munich ChronoType Questionnaire* (ROENNEBERG *et al.*, 2003), além da latência do início do sono e duração habitual do sono. A duração do sono, foi determinada pela média da duração do sono autorreferida, que considera dias da semana e fins de semana, usando a seguinte fórmula: $[(\text{duração do sono atual relatada durante a semana} \times 5) + (\text{duração do sono atual relatada no fim de semana} \times 2)] / 7$ (REUTRAKUL *et al.*, 2014).

2.2.5 Cronotipo e jetlag social

O cronotipo foi derivado usando o tempo médio do sono nos dias livres (MSF), com uma correção adicional para débito de sono - calculado como a diferença entre a duração média do sono nos dias de trabalho e dias de folga (ROENNEBERG *et al.*, 2012). O *jetlag social* foi calculado como a diferença absoluta entre o tempo de sono médio em dias de semana e finais de semana (WITTMANN *et al.*, 2006).

2.2.6 Relação sono-refeição

As relações sono-ingestão foram calculadas por meio do intervalo entre o horário de acordar e o primeiro episódio alimentar e pelo último episódio alimentar e o horário de dormir durante os três trimestres gestacionais (REID *et al.*, 2014).

2.2.7 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software IBM SPSS Statistics 20. Primeiramente foi realizado o teste Kolmogorov-Smirnov para verificação da normalidade dos dados. Em seguida, foram calculadas as médias do período gestacional entre os intervalos hora de acordar-primeira refeição e entre o última refeição-início do sono, após isso, foram determinadas as medianas dos dois intervalos.

As medianas foram utilizadas para categorizar a amostra em dois grupos para as relações sono-refeição em cada intervalo: menor/ maior intervalo manhã para a relação hora de acordar-primeira refeição e menor/ maior intervalo noite para a relação última

refeição-início do sono. O teste t de Student para amostras independentes foi usado para comparar as categorias das relações sono-refeição. O teste de qui-quadrado foi utilizado para comparar a proporção das variáveis categóricas de acordo com as categorias.

Análises de regressão linear foram realizadas para associar o padrão de sono, cronotipo, *jetlag social*, consumo alimentar, horário das refeições e variáveis crono-nutricionais com os intervalos sono-refeição. Para cada uma das variáveis independentes – horários de dormir e acordar, duração do sono, cronotipo, *jetlag social*, calorias e macronutrientes totais, porcentagem refeições e calorias, horários das refeições e lanches e variáveis crono-nutricionais (jejum noturno, duração da alimentação, número de episódios alimentares e ponto médio calórico) – um modelo foi realizado separadamente para avaliar a associação destes com a variável dependente – intervalo sono-refeição – em cada trimestre gestacional. Todos os modelos foram ajustados para idade, escolaridade, frequência de náuseas nos últimos 30 dias e IMC pré-gestacional. Testes estatísticos com $p < 0,05$ foram aceitos como significativos.

3 RESULTADOS

Os dados de caracterização da amostra de acordo com as categorizações para os intervalos sono-refeição estão apresentados na Tabela 1. As gestantes classificadas com “intervalo mais longo hora de acordar-primeira refeição” acordam mais cedo nos dias de trabalho e dias de folga e dormem mais tarde nos dias de folga, além de apresentarem um menor valor de cronotipo quando comparadas com as gestantes com menor intervalo “hora de acordar-primeira refeição”. Em relação ao intervalo “última refeição-início do sono”, as gestantes classificadas com intervalo mais longo dormem mais tarde nos dias de folga (Tabela 1).

Tabela 1 - Dados sociodemográficos, antropométricos, padrão de sono e cronotipo durante a gestação (n=100).

Variáveis	Todos (n=100)	Intervalo mais curto Hora de acordar- primeira refeição (n=50)	Intervalo mais longo Hora de acordar- primeira refeição (n=50)		Intervalo mais curto Última refeição- início do sono (n=52)	Intervalo mais longo Última refeição- início do sono (n=48)	
	Média ± DP ou ou n (%)	Média ± DP ou n (%)	Média ± DP ou n (%)	p-valor	Média ± DP ou n (%)	Média ± DP ou n (%)	p-valor
Idade (anos)	27.72 ± 0.56	27.56 ± 5.67	27.80 ± 5.35	0.393	29.00 ± 5.53	26.50 ± 5.38	0.589
Educação							
Educação básica	5 (5)	1 (2)	5 (10)	0.920	3 (6)	2 (4)	0.788
Ensino médio	68 (68)	43 (86)	30 (60)	0.870	37 (71)	31 (65)	0.869
Ensino superior	27 (27)	6 (12)	15 (30)	0.524	12 (23)	15 (31)	0.750
Atividade física							
1º trimestre	83 (83)	41 (82)	41 (82)	0.901	46 (88)	37 (77)	0.879
2º trimestre	79 (79)	38 (76)	40 (80)	0.905	37 (71)	41 (86)	0.744
3º trimestre	80 (80)	39 (78)	40 (80)	0.897	42 (81)	39 (81)	0.993
IMC pré-gestacional	24.25 ± 0.43	23.83 ± 4.45	24.61 ± 4.14	0.227	24.21 ± 4.30	24.20 ± 4.29	0.900
Padrão de sono e cronotipo							
Hora de dormir (dias de trabalho)	22:49 ± 01:07	22:57 ± 01:15	22:41 ± 00:59	0.084	22:31 ± 01:03	23:09 ± 01:07	0.877
Hora de acordar (dias de trabalho)	07:24 ± 01:31	08:00 ± 01:30	06:44 ± 01:12	0.015	07:23 ± 01:33	07:24 ± 01:28	0.992
Duração do sono (dias de trabalho)	08:34 ± 01:35	09:04 ± 01:24	08:02 ± 01:34	0.350	08:51 ± 01:39	08:15 ± 01:25	0.525
Hora de dormir (dias de folga)	23:51 ± 01:06	23:48 ± 01:15	23:55 ± 00:59	0.037	23:40 ± 01:12	00:01 ± 00:59	0.039
Hora de acordar (dias de folga)	08:46 ± 01:25	08:59 ± 01:31	08:32 ± 01:15	0.038	08:47 ± 01:28	08:45 ± 01:22	0.904
Duração do sono (dias de folga)	08:55 ± 01:24	09:10 ± 01:18	08:38 ± 01:25	0.653	09:06 ± 01:30	08:42 ± 01:14	0.639
Cronotipo (h:min)	04:26 ± 01:26	04:38 ± 01:45	04:05 ± 01:10	0.005	04:16 ± 01:41	04:30 ± 01:16	0.066

Nota: DP: Desvio padrão. IMC = índice de massa corporal. O cronotipo foi derivado do tempo de meio-sono em dias livres (fim de semana), com correção adicional para débito de sono calculado – a diferença entre a duração média do sono nos fins de semana e dias de semana. O teste t de Student para amostras independentes foi utilizado para variáveis numéricas. O teste qui-quadrado foi utilizado para comparar a proporção das variáveis categóricas segundo as categorias. O valor em negrito é estatisticamente significativo em p<0.05.

Na tabela 2 são apresentadas as associações entre os intervalos sono-refeição e o padrão de sono e variáveis cronobiológicas. Foram encontradas associações negativas do intervalo “hora de acordar-primeira refeição” com as seguintes variáveis: hora de acordar nos dias de trabalho e duração do sono nos dias de trabalho em todos os trimestres gestacionais (1T: $\beta=-0.509$; $p<0.001$; 2T: $\beta=-0.503$; $p<0.001$; 3T: $\beta=-0.423$; $p<0.001$; 1T: $\beta=-0.427$; $p<0.001$; 2T: $\beta=-0.483$; $p<0.001$; 3T: $\beta=-0.445$; $p<0.001$; respectivamente); duração do sono nos dias de folga no primeiro trimestre (1T: $\beta=-0.344$; $p<0.001$); cronotipo no terceiro trimestre (3T: $\beta=-0.235$; $p=0.022$). Ademais, o intervalo entre a “última refeição-início do sono” associou-se com: a duração do sono nos dias de trabalho em todos os trimestres gestacionais (1T: $\beta=-0.391$; $p<0.001$; 2T: $\beta=-0.293$; $p=0.004$; 3T: $\beta=-0.288$; $p=0.003$; respectivamente) e com a duração do sono nos dias de folga no segundo trimestre gestacional (2T: $\beta=-0.225$; $p=0.031$).

Também foram encontradas associações positivas entre o intervalo “hora de acordar-primeira refeição” e o *jetlag social* no segundo e terceiro trimestres (2T: $\beta=0.317$; $p=0.003$; 3T: $\beta=0.220$; $p=0.032$; respectivamente). O intervalo “última refeição-início do sono” associou-se de forma positiva com a hora de deitar nos dias de trabalho e nos dias de folga em todos os trimestres gestacionais (1T: $\beta=0.394$; $p<0.001$; 2T: $\beta=0.542$; $p<0.001$; 3T: $\beta=0.551$; $p<0.001$; 1T: $\beta=0.223$; $p=0.027$; 2T: $\beta=0.308$; $p=0.002$; 3T: $\beta=0.393$; $p<0.001$; respectivamente); com a hora de acordar nos dias de folga e com o cronotipo no terceiro trimestre gestacional ($\beta=0.211$; $p=0.036$; $\beta=0.244$; $p=0.015$; respectivamente) (Tabela 2).

Tabela 2 - Análise de regressão linear associando entre os intervalos sono-refeição (variável dependente) com padrão de sono e variáveis cronobiológicas (variável independente) durante a gravidez (n = 100).

Variáveis	Intervalo sono-refeição											
	1º trimestre				2º trimestre				3º trimestre			
	Intervalo hora de acordar-primeira refeição		Intervalo última refeição - início do sono		Intervalo hora de acordar - primeira refeição		Intervalo última refeição - início do sono		Intervalo hora de acordar - primeira refeição		Intervalo última refeição - início do sono	
	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor
Padrão de sono												
Hora de dormir (dias de trabalho)	-0.006	0.955	0.394	<0.001	0.022	0.839	0.542	<0.001	0.069	0.503	0.551	<0.001
Hora de acordar (dias de trabalho)	-0.509	<0.001	-0.103	0.313	-0.503	<0.001	0.020	0.849	-0.423	<0.001	0.105	0.302
Duração do sono (dias de trabalho)	-0.427	<0.001	-0.391	<0.001	-0.483	<0.001	-0.293	0.004	-0.445	<0.001	-0.288	0.003
Hora de dormir (dias de folga)	0.166	0.119	0.223	0.027	-0.010	0.927	0.308	0.002	0.023	0.819	0.393	<0.001
Hora de acordar (dias de folga)	-0.185	0.081	0.138	0.177	-0.027	0.807	-0.021	0.837	-0.067	0.516	0.211	0.036
Duração do sono (dias de folga)	-0.344	<0.001	-0.032	0.748	-0.019	0.863	-0.225	0.031	-0.087	0.403	-0.141	0.166
Variáveis cronobiológicas												
Cronotipo	-0.140	0.190	0.038	0.706	-0.205	0.059	0.162	0.117	-0.235	0.022	0.244	0.015
<i>Jetlag Social</i>	0.179	0.092	0.013	0.897	0.317	0.003	0.084	0.419	0.220	0.032	-0.059	0.560

Nota: O cronotipo foi derivado do tempo de meio do sono nos dias livres (fim de semana), com correção adicional para débito de sono calculado – a diferença entre a duração média do sono nos finais de semana e dias de semana. Análise de regressão linear modelo ajustado para idade, escolaridade, frequência de náuseas nos últimos 30 dias e IMC pré-gestacional. O valor em negrito é estatisticamente significativo em $p < 0.05$.

Na tabela 3 são apresentadas as associações entre os intervalos sono-refeição e as variáveis de consumo alimentar. Foi encontrada associação positiva entre o intervalo “hora de acordar-primeira refeição” e a porcentagem de calorias no jantar e porcentagem de calorias da última refeição no primeiro e no segundo trimestre (1T: $\beta=0.266$; $p=0.003$; 2T: $\beta=0.269$; $p=0.045$; 1T: $\beta=0.324$; $p=0.001$; 2T: $\beta=0.231$; $p=0.033$, respectivamente); porcentagem de calorias na primeira refeição no primeiro e no terceiro trimestre (1T: $\beta=0.404$; $p=0.003$; 3T: $\beta=0.432$; $p<0.001$, respectivamente) e porcentagem de calorias nas refeições da noite no primeiro trimestre ($\beta=0.251$; $p=0.009$). Encontramos também associações positivas em relação ao intervalo “última refeição-início do sono” e porcentagem de calorias do almoço no segundo trimestre ($\beta=0.263$; $p=0.50$); porcentagem de calorias da última refeição no primeiro e no terceiro trimestres (1T: $\beta=0.334$; $p=0.001$; 3T: $\beta=0.392$; $p=0.000$); e calorias da última refeição no terceiro trimestre ($\beta=0.304$; $p=0.001$).

Além disso, encontramos associações negativas entre o intervalo última refeição-início do sono com as calorias totais no primeiro e segundo trimestre (1T: $\beta=-0.337$; $p=0.016$; 2T: $\beta=-0.240$; $p=0.023$; respectivamente), carboidrato (kcal), calorias nos lanches da tarde, calorias das refeições da noite e porcentagem de calorias nos lanches da tarde no primeiro trimestre ($\beta=-0.367$; $p=0.006$, $\beta=-0.308$; $p=0.006$; $\beta=-0.213$; $p=0.023$; $\beta=-0.267$; $p=0.001$; respectivamente); e, proteína (kcal) e lipídeo (kcal) no segundo trimestre ($\beta=-0.250$; $p=0.038$; $\beta=-0.209$; $p=0.021$; respectivamente) (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise de regressão linear associando entre os intervalos sono-refeição (variável dependente) com o total diário de calorias e macronutrientes e refeições e calorias (variável independente) durante a gestação (n = 100).

Variáveis	Intervalo sono-refeição											
	1º trimestre				2º trimestre				3º trimestre			
	Intervalo Hora de acordar- primeira refeição		Intervalo Última refeição- início do sono		Intervalo Hora de acordar-primeira refeição		Intervalo Última refeição- início do sono		Intervalo Hora de acordar- primeira refeição		Intervalo Última refeição- início do sono	
	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor
Total diário de calorias e macronutrientes												
Energia (Kcal)	-0.215	0.263	-0.337	0.016	-0.164	0.071	-0.240	0.023	-0.157	0.284	-0.063	0.421
Proteína (Kcal)	-0.142	0.144	-0.225	0.158	-0.047	0.502	-0.250	0.038	-0.120	0.261	-0.067	0.224
Lipídio (Kcal)	-0.183	0.356	-0.271	0.084	-0.145	0.053	-0.209	0.021	-0.210	0.144	-0.032	0.519
Carboidrato (Kcal)	-0.218	0.289	-0.367	0.006	-0.186	0.074	-0.197	0.100	-0.069	0.700	-0.069	0.655
% Proteína	0.167	0.113	0.149	0.080	0.137	0.490	-0.057	0.873	-0.091	0.776	-0.067	0.689
% Lipídio	-0.014	0.958	0.007	0.951	-0.024	0.362	-0.002	0.287	-0.254	0.121	0.030	0.893
% Carboidrato	-0.079	0.662	-0.084	0.944	-0.075	0.325	0.040	0.290	0.235	0.224	0.012	0.880
Refeições e calorias												
Café da manhã (kcal)	-0.084	0.096	-0.085	0.171	-0.028	0.108	-0.176	0.102	0.077	0.589	0.034	0.725
Lanches da manhã (kcal)	-0.183	0.251	0.140	0.149	-0.049	0.255	0.137	0.310	-0.222	0.134	-0.056	0.572
Almoço (kcal)	-0.022	0.571	-0.114	0.414	-0.087	0.421	-0.063	0.088	0.205	0.052	<0.001	0.129
Lanches da tarde (kcal)	-0.164	0.093	-0.308	0.006	-0.037	0.568	0.020	0.451	-0.116	0.329	-0.030	0.355
Jantar (kcal)	0.008	0.077	-0.152	0.061	0.048	0.704	-0.244	0.158	-0.062	0.182	0.075	0.170
Lanche noturno (kcal)	0.062	0.349	0.025	0.883	0.097	0.756	-0.113	0.629	0.141	0.734	-0.245	0.386
Primeira refeição (kcal)	0.198	0.060	-0.018	0.098	0.143	0.481	-0.190	0.264	0.183	0.342	-0.058	0.718
Última refeição (kcal)	0.155	0.145	0.122	0.231	0.097	0.198	0.053	0.178	-0.148	0.140	0.304	0.001
Manhã (kcal)	-0.200	0.066	-0.064	0.528	-0.178	0.058	-0.183	0.089	-0.065	0.323	-0.095	0.450
Noite (kcal)	-0.018	0.124	-0.213	0.023	0.030	0.926	-0.294	0.143	-0.035	0.493	-0.045	0.491
% Kcal nas refeições												
% Café da manhã	-0.100	0.427	0.185	0.156	0.037	0.804	-0.038	0.883	0.007	0.855	0.076	0.671
% Lanches da manhã	-0.207	0.280	0.336	0.101	-0.052	0.444	0.236	0.087	-0.249	0.497	-0.042	0.994
% Almoço	0.308	0.056	0.233	0.157	0.089	0.390	0.263	0.050	0.215	0.111	0.010	0.480
% Lanches da tarde	-0.150	0.163	-0.267	0.001	0.109	0.469	0.097	0.566	0.114	0.462	0.063	0.445
% Jantar	0.266	0.003	0.108	0.291	0.269	0.045	-0.077	0.306	0.166	0.154	0.148	0.183
% Lanche noturno	0.209	0.452	0.082	0.652	0.005	0.821	-0.182	0.493	0.244	0.451	-0.249	0.233
% Primeira refeição	0.404	0.003	0.265	0.071	0.272	0.251	0.046	0.979	0.432	<0.001	0.006	0.474
% Última refeição	0.324	0.001	0.334	0.001	0.231	0.033	0.167	0.064	0.012	0.144	0.392	<0.001
% Manhã	-0.214	0.123	0.207	0.085	-0.105	0.447	-0.056	0.551	-0.147	0.298	-0.070	0.430
% Noite	0.251	0.009	0.015	0.883	0.236	0.228	-0.188	0.325	0.198	0.288	-0.026	0.790

Nota: Modelo de análise de regressão linear ajustado para idade, escolaridade, frequência de náuseas nos últimos 30 dias e IMC pré-gestacional. O valor em negrito é estatisticamente significativo em $p < 0.05$. Foi classificado em: manhã - café da manhã e lanches do meio da manhã e noite - jantar e lanche noturno.

Na tabela 4 são apresentadas as associações entre os intervalos sono-refeição e as variáveis crononutricionais. Nós encontramos uma associação positiva do intervalo “hora de acordar-primeira refeição” com: o horário do café da manhã no primeiro e no segundo trimestre gestacional (1T: $\beta=0.298$; $p<0.001$; 2T: $\beta=0.381$; $p<0.001$; respectivamente); o horário do lanche da manhã no terceiro trimestre gestacional ($\beta=0.336$; $p=0.030$); o horário da primeira refeição em todos os trimestres gestacionais (1T: $\beta=0.608$; $p<0.001$; 2T: $\beta=0.431$; $p<0.001$; 3T: $\beta=0.645$; $p<0.001$; respectivamente); e o jejum noturno no primeiro trimestre ($\beta=0.256$; $p=0.005$). Também foram encontradas associações negativas do intervalo “hora de acordar-primeira refeição” com: o horário do jantar e o horário da última refeição no primeiro trimestre ($\beta=-0.262$; $p=0.029$; $\beta=-0.242$; $p=0.010$; respectivamente); o horário do ponto médio calórico no primeiro trimestre ($\beta=-0.265$; $p=0.003$); a duração da alimentação e o número de episódios alimentares em todos os trimestres (1T: $\beta=0.552$; $p<0.001$; 2T: $\beta=0.343$; $p=0.010$; 3T: $\beta=0.468$; $p<0.001$; 1T: $\beta=-0.471$; $p<0.001$; 2T: $\beta=-0.452$; $p<0.001$; 3T: $\beta=-0.342$; $p=0.003$, respectivamente).

Em relação ao intervalo “última refeição-início do sono”, encontramos uma associação positiva dessa variável com o horário da primeira refeição no primeiro trimestre ($\beta=0.210$; $p=0.006$); e com o jejum noturno em todos os trimestres gestacionais (1T: $\beta=0.535$; $p<0.001$; 2T: $\beta=0.508$; $p<0.001$; 3T: $\beta=0.485$; $p<0.001$; respectivamente). Além disso, também foi encontrada uma associação negativa da variável “última refeição-início do sono” com o horário do jantar no primeiro e segundo trimestres (1T: $\beta=-0.455$; $p=0.001$; 2T: $\beta=-0.379$; $p=0.013$; respectivamente); o horário da última refeição e a duração da alimentação nos três trimestres (1T: $\beta=-0.550$; $p<0.001$; 2T: $\beta=-0.525$; $p<0.001$; 3T: $\beta=-0.525$; $p<0.001$; 1T: $\beta=-0.527$; $p<0.001$; 2T: $\beta=-0.426$; $p<0.001$; 3T: $\beta=-0.465$; $p<0.001$; respectivamente); o horário do ponto médio calórico no primeiro trimestre ($\beta=-0.294$; $p=0.013$); o número de episódios alimentares no primeiro e no terceiro trimestre (1T: $\beta=-0.502$; $p<0.001$; 3T: $\beta=-0.372$; $p=0.001$; respectivamente) e o ponto médio calórico no primeiro e no segundo trimestre ($\beta=-0.338$; $p=0.016$; $\beta=-0.247$; $p=0.018$; respectivamente) (Tabela 4).

Tabela 4 - Análise de regressão linear associando entre os intervalos sono-refeição (variável dependente) com variáveis crononutricionais (variável independente) durante a gestação (n = 100).

Variáveis	Intervalo sono-refeição											
	1º trimestre				2º trimestre				3º trimestre			
	Intervalo Hora de acordar-primeira refeição		Intervalo Última refeição- início do sono		Intervalo Hora de acordar- primeira refeição		Intervalo Última refeição- início do sono		Intervalo Hora de acordar- primeira refeição		Intervalo Hora de acordar-primeira refeição	
	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor	β	p-valor
Horários das refeições e lanches (h:min)												
Cafê da manhã	0.298	< 0.001	0.170	0.094	0.381	< 0.001	0.092	0.147	0.362	<0.001	0.193	0.060
Lanches da manhã	0.154	0.554	0.011	0.589	0.031	0.847	-0.155	0.094	0.336	0.030	0.070	0.402
Almoço	-0.034	0.915	0.029	0.815	-0.176	0.166	-0.074	0.332	-0.011	0.979	-0.004	0.985
Lanches da tarde	-0.227	0.117	0.019	0.694	-0.034	0.539	-0.030	0.740	-0.105	0.919	-0.106	0.906
Jantar	-0.262	0.029	-0.455	0.001	0.092	0.795	-0.379	0.013	-0.005	0.845	-0.237	0.179
Lanche noturno	-0.169	0.418	-0.223	0.741	0.312	0.644	-0.216	0.606	-0.091	0.694	-0.261	0.752
Primeira refeição	0.608	< 0.001	0.210	0.006	0.431	< 0.001	0.127	0.246	0.645	< 0.001	0.132	0.098
Última refeição	-0.242	0.010	-0.550	< 0.001	-0.058	0.671	-0.525	< 0.001	0.052	0.750	-0.525	< 0.001
Variáveis crononutricionais												
Jejum noturno	0.256	0.005	0.545	< 0.001	0.094	0.492	0.508	< 0.001	-0.030	0.891	0.485	< 0.001
Duração da alimentação	-0.552	< 0.001	-0.527	< 0.001	-0.343	0.010	-0.426	0.001	-0.468	< 0.001	-0.465	< 0.001
Número de episódios alimentares	-0.471	< 0.001	-0.502	< 0.001	-0.452	< 0.001	-0.218	0.189	-0.342	0.003	-0.372	0.001
Ponto médio calórico (Kcal)	-0.211	0.271	-0.338	0.016	-0.165	0.071	-0.247	0.018	-0.157	0.284	-0.063	0.421
Ponto médio calórico (horário)	-0.294	0.013	-0.265	0.003	0.021	0.879	-0.222	0.356	0.005	0.999	-0.062	0.471

Nota: Modelo de análise de regressão linear ajustado para idade, escolaridade, frequência de náuseas nos últimos 30 dias e IMC pré-gestacional. O valor em negrito é estatisticamente significativo em $p < 0.05$.

4 DISCUSSÃO

A temporalidade entre a ingestão matinal de alimentos após o período de despertar e também o intervalo entre a última refeição e o momento de repouso noturno parece desempenhar um papel relevante nos desfechos de saúde da população em geral (GARAULET *et al.*, 2013, et al., 2013, RUIZ-LOZANO *et al.*, 2016). Tendo isso em vista, o presente estudo teve como objetivo investigar as associações dos intervalos sono-refeição com os horários de alimentação e consumo alimentar ao longo do dia em gestantes, levando em consideração que ainda existem poucos estudos sobre o assunto até o momento.

Estudos que investigam as relações sono-refeição ainda são escassos na literatura. Reid e colaboradores (2014) avaliaram a relação entre o horário das refeições com a ingestão calórica e o IMC em 59 indivíduos e encontraram que uma menor duração entre a última refeição e o início do sono predisseram maior ingestão calórica total e que os resultados do estudo sugerem que o horário relativo posterior das refeições, particularmente comer perto de dormir, pode levar ao ganho de peso devido a um maior número de ocasiões de alimentação e maior ingestão calórica diária total. Corroborando com esses achados, nossos achados encontraram associações negativas entre o intervalo “última refeição-início do sono” com as calorias totais no primeiro e segundo trimestre, ou seja, quanto menor o intervalo entre a última refeição e o início do sono, maior o consumo calórico total ao longo do dia, confirmando nossa hipótese inicial.

Foram investigadas também associações entre os intervalos sono-refeição com padrão de sono e variáveis cronobiológicas. Encontramos uma associação negativa entre o intervalo “última refeição-início do sono” e a duração do sono nos dias de trabalho em todos os trimestres gestacionais. Nossos achados são contrários aos de Bandín e colaboradores (2015), onde os autores encontraram que o consumo de alimentos próximo à hora de dormir, leva a uma menor duração do sono e a uma mudança no tempo dos estágios do sono. Contudo, há estudos com uma indicação de que um intervalo maior entre a última refeição e o início do sono foi associado a uma menor qualidade do sono (KOTHARI *et al.*, 2017) e que sugerem que a restrição do tempo de alimentação durante a gestação pode afetar negativamente a duração do sono noturno (FERRARA *et al.*, 2020), o que pode explicar os resultados encontrados por nosso grupo. No entanto, os autores observaram que esse achado foi baseado em uma amostra pequena e que estudos maiores são necessários para confirmar esses resultados. Além disso, o intervalo de tempo

durante o qual a alimentação interfere no sono e a natureza dessa interferência ainda não foram claramente elucidados (FRANK *et al.*, 2017).

Nesse mesmo sentido, segundo Kogevinas e colaboradores (2018), comer 2 horas ou menos antes de iniciar o sono contribui para resultados negativos para a saúde. Os autores ainda comentam que a adesão aos padrões alimentares diurnos e que, especificamente, um longo intervalo entre a última refeição e o sono estão associados a um menor risco de câncer. Existem ainda outros estudos que abordam essa temática do intervalo de tempo da alimentação antes do sono, e demonstraram que um intervalo prolongado entre a última refeição e o sono noturno pode melhorar a qualidade do sono e promover a regulação do ritmo circadiano (ST-ONGE *et al.*, 2016; MCHILL *et al.*, 2019; WEHRENS *et al.*, 2017) e reduzir o risco de doenças metabólicas (HIBI *et al.*, 2019).

Nogueira *et al.* (2021) buscaram determinar o intervalo entre a última refeição e a hora de dormir e sua relação com parâmetros de sono diurno e noturno, bem como avaliar a associação da adequação dessa refeição com parâmetros de sono em 30 profissionais de enfermagem do sexo feminino que trabalhavam em turnos noturnos permanentes de 12x36h. Os autores encontraram que a cada hora de diminuição no intervalo entre a última refeição e o início do sono houve um aumento de 0,39h na duração do sono diurno. Nossos resultados são opostos ao encontrado por Nogueira *et al.* (2021), que descobriram que quanto menor o intervalo entre a última refeição e o início do sono, maior era a duração do sono diurno. No entanto, é importante lembrar que as duas pesquisas apresentam diferenças metodológicas que podem explicar essas discrepâncias. Além disso, a amostra do estudo de Nogueira *et al.* (2021) era composta majoritariamente por profissionais de enfermagem do sexo feminino que trabalhavam em turnos noturnos permanentes de 12x36h, enquanto o nosso avaliou gestantes em todos os trimestres gestacionais, respectivamente.

Nesse sentido, está bem estabelecido que a qualidade do sono está associada a várias alterações hormonais e metabólicas, incluindo a modulação de macronutrientes (ZURAIKAT *et al.*, 2019). Portanto, supõe-se que comer à noite afeta mais o sono do que comer os mesmos alimentos durante o dia. Um possível mecanismo para explicar essa influência dietética é que a distribuição de macronutrientes pode afetar o sono continuamente, promovendo alterações nos sinais neuroendócrinos relacionados ao metabolismo energético (PAN, VAN HORN e WU, 2020; MCHILL *et al.*, 2021).

O presente estudo avaliou não apenas o intervalo entre a última refeição e o início do sono, mas também o intervalo entre o acordar e a primeira refeição. Nossa hipótese inicial é de que um menor intervalo entre a hora de acordar-primeira refeição está associado a um melhor padrão alimentar. Entretanto, não encontramos associações entre o intervalo hora de acordar-primeira refeição e as calorias totais, mas encontramos uma associação positiva com a porcentagem de calorias no jantar e porcentagem de calorias da última refeição no primeiro e no segundo trimestre. Sabe-se que a primeira refeição é considerada protetora da saúde e estudos clínicos têm demonstrado a importância da ingestão de alimentos nas primeiras horas do dia para o sucesso na mudança da massa corporal (GARAULET *et al.*, 2013; JAKUBOWICZ *et al.*, 2013; RUIZ-LOZANO *et al.*, 2016). Possíveis mecanismos para a associação entre o café da manhã e a proteção da saúde pode ser devido a ingestão de alimentos pela manhã ser particularmente saciante e possa reduzir a quantidade total de energia ingerida durante o dia (DE CASTRO, 2004). Além disso, o café da manhã está sendo considerado um componente central nas necessidades nutricionais diárias e contribui significativamente para a ingestão energética e qualidade nutricional (MATTHYS *et al.*, 2006; CLAYTON e JAMES, 2016).

Um interessante resultado encontrado no presente estudo foi a associação positiva entre o *jetlag social* (JLS) e o intervalo “hora de acordar-primeira refeição” no segundo e no terceiro trimestre, evidenciando que as gestantes que demoraram mais realizar a primeira refeição tanto no segundo e no terceiro trimestre, aparentam ser mais desalinhadas. O *jetlag social* é resultante de um descompasso entre as atividades sociais e o ritmo circadiano natural do corpo (CALIANDRO *et al.*, 2021). É importante ressaltar que durante a gravidez muitas mulheres experimentam alterações hormonais, fisiológicas e emocionais, o que pode afetar o sono e o bem-estar geral (SEDOV *et al.*, 2020; TSAI *et al.*, 2016). Sendo assim, durante a gestação a perturbação do ritmo circadiano e do sono pode ocorrer devido a mudanças nos horários sociais e nas rotinas diárias durante esse período, que parece se pronunciar mais amplamente ao decorrer da gestação. Estudos do nosso grupo relacionaram anteriormente o *jetlag social* com o controle clínico e metabólico prejudicado em indivíduos com doenças crônicas não transmissíveis, encontrando um pior perfil após um ano de acompanhamento (MOTA *et al.*, 2021). Importante ressaltar que o JLS é bastante prevalente durante o período gestacional e o IMC excessivo antes e durante a gravidez está associado a um risco aumentado de ter JLS > 1 h no terceiro e segundo trimestres, respectivamente (BALIEIRO *et al.*, 2021).

Nós também estudamos as associações entre os intervalos sono-refeição e variáveis crononutricionais. Houve uma associação positiva entre o intervalo “hora de acordar-primeira refeição” e o horário do café da manhã no primeiro e no segundo trimestre gestacional, ou seja, quanto maior o intervalo entre sono-refeição, mais tardio o horário do café da manhã. Esses achados estão em concordância com os resultados encontrados por Vriendenboom e colaboradores (2018), em um estudo realizado com adolescentes, em que os resultados mostraram que aqueles que tinham um intervalo maior entre o despertar e a primeira refeição tendiam a tomar café da manhã mais tarde, além de apresentarem um maior IMC. Ademais, é elucidado que o momento da ingestão de alimentos tem sido considerado um forte *zeitgeber* – sincronizador - para os relógios circadianos periféricos, assim como a composição da dieta (TUREK *et al.*, 2005).

O presente estudo tem algumas limitações. Embora as gestantes tenham sido orientadas a relatar a ingestão alimentar, o recordatório de 24 horas depende da memória e motivação da participante. Para obter dados precisos, no entanto, os entrevistados foram treinados antes de participar da pesquisa e nossa equipe também foi altamente treinada (ALTHUBAITI, 2006). Além disso, os dados referentes ao padrão de sono embora previamente validados em outros estudos, são subjetivos e dependem da memória e motivação. Finalmente, o presente estudo avaliou 100 gestantes, que realizaram consultas regulares no sistema público de saúde, e a generalização dos resultados para todas as gestantes não pode ser feita, especialmente no que diz respeito a gestantes de alto risco.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que demorar mais para realizar a primeira refeição após acordar está associado à maior ingestão calórica tardia no dia, enquanto demorar mais para dormir após realizar a última refeição está associado a menor ingestão calórica total diária, em especial no início e meio da gestação. Estudos adicionais para uma compreensão mais abrangente sobre esse assunto são necessários.

REFERÊNCIAS

- ALLIROT, K.; SAULAI, L.; SEYSSEL, K.; GRAEPP-DULAC, J.; ROTH, H.; CHARRIÉ, A.; DRAI, J.; GOUDABLE, J.; BLOND, E.; DISSE, E; et al. **An isocaloric increase of eating episodes in the morning contributes to decrease energy intake at lunch in lean men.** *Physiol Behav.* 110–111:169–178, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.01.009>
- ALMOOSAWI, S., VINGELIENE, S., KARAGOUNIS, L., & POT, G. (2016). **Chrono-nutrition: A review of current evidence from observational studies on global trends in time-of-day of energy intake and its association with obesity.** *Proceedings of the Nutrition Society*, 75(4), 487-500. doi:10.1017/S0029665116000306
- ALTHUBAITI, A. (2016) **Information bias in health research: definition, pitfalls, and adjustment methods.** *J multidiscip healthc.* 9, 211–217. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S104807>
- ASGHARI-JAFARABADI, M.; MOHSENI, R.; MEHRAN, M.; & BAKHSHAYESHKARAM, M. (2020). **Meal timing effects on insulin sensitivity and insulin secretion in overweight/obese women with polycystic ovary syndrome: A randomized controlled trial.** *Chronobiology International*, 37(10), 1481–1491.
- ATALAH, S.E.; CASTILHO L.C.; CASTRO, S. R.; ALDEA, P.A. **Propuesta de um nuevo estándar de evaluación nutricional embarazadas.** *Rev Med Chil.* v.125, p.1429- 36, 1997. ISSN: 00349887
- BALIEIRO, L. C. T.; GONTIJO, C. A.; FAHMY, W. M.; MAIA, Y. C. P.; CRISPIM, C. A. **Does sleep influence weight gain during pregnancy? A prospective study.** *Sleep Science (Online)*, v. 12, p. 156-164, 2019. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20190087>
- BALIEIRO, L.C.T.; GONTIJO, C.A.; FURLAN, L.P.M.; TEIXEIRA, G.P.; FAHMY, W.M.; MORENO, C.R.C.; MAIA, Y.C.P.; CRISPIM, C.A. **Circadian misalignment measured by *social jetlag* from early to late pregnancy and its association with nutritional status: a longitudinal study.** *Scientific Reports*, v. 11, p. 18678, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97946-5>
- BANDÍN, C.; SCHEER, F.A.; LUQUE, A.J.; ÁVILA-GANDÍA, V.; ZAMORA, S.; MADRID, J.A.; GÓMEZ-ABELLÁN, P.; GARAULET, M. **Meal timing affects glucose tolerance, substrate oxidation and circadian-related variables: A randomized, crossover trial.** *Int. J. Obes.* 2015, 39, 828–833. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.182>
- BI, H.; GAN, Y.; YANG, C.; CHEN, Y.; TONG, X.; LU, Z. **Breakfast skipping and the risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of observational studies.** *Public Health Nutr.* 2015 Nov; 18(16):3013-9. doi: 10.1017/S1368980015000257. Epub 2015 Feb 17. PMID: 25686619. <https://doi.org/10.1017/S1368980015000257>
- BLACK, R. E.; ALLEN, L. H.; BHUTTA, Z. A. *et al.* **Maternal and Child Undernutrition Study Group. (2008). Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences.** *The Lancet*, 371(9608), 243-260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61690-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61690-0)

CAI, S., TAN, S., GLUCKMAN, P. D., GODFREY, K. M. et al. **Association of maternal meal timing with gestational weight gain and body composition in pregnant women: The GUSTO study.** *Nutrients*, 13(3), 920.

CALIANDRO, R.; STRENG, A.A.; VAN KERKHOF, L.W.M.; VAN DER HORST, G.T.J.; CHAVES, I. **Social Jetlag and Related Risks for Human Health: A Timely Review.** *Nutrients*. 2021 Dec 18;13(12):4543. Doi: 10.3390/nu13124543. PMID: 34960096; PMCID: PMC8707256. <https://doi.org/10.3390/nu13124543>

CHAVARRO, J. E., SUN, Q., OZA-FRANK, R., & WILLETT, W. C. (2017). **Use of healthful dietary patterns and risk of gestational diabetes mellitus.** *Diabetes Care*, 40(2), 174–180.

CHEN, Y.E.; LOY, S.L.; CHEN, L.W. **Chrononutrition during Pregnancy and Its Association with Maternal and Offspring Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Ramadan and Non-Ramadan Studies.** *Nutrients*. 2023 Feb 2;15(3):756. doi: 10.3390/nu15030756. PMID: 36771469; PMCID: PMC9921927. <https://doi.org/10.3390/nu15030756>

CRISPIM, C. A.; MOTA, M.C. (2018): **New perspectives on chrononutrition, Biological Rhythm Research** Pages 63-77 | Received 10 Jun 2018, ISSN: 0929-1016 (Print) 1744-4179 (Online) DOI: 10.1080/09291016.2018.1491202 <https://doi.org/10.1080/09291016.2018.1491202>

CLAYTON, D.J.; JAMES, L.J. 2016. **The effect of breakfast on appetite regulation, energy balance and exercise performance.** *Proc Nutr Soc.* 75(3):319–327. <https://doi.org/10.1017/S0029665115004243>

DE CASTRO, J.M. 2004. **The time of day of food intake influences overall intake in humans.** *J Nutr.* v.134, n.1, p.104-11, 2004. <https://doi.org/10.1093/jn/134.1.104>

FERRARA, M., *et al.* (2020). **Meal timing and duration of the first nocturnal sleep in pregnancy: A pilot study.** *Nutrients*, 12(10), 2996.

FONG, M.; CATERSON, I.D.; MADIGAN, C.D. **Are large dinners associated with excess weight, and does eating a smaller dinner achieve greater weight loss? A systematic review and meta-analysis.** *Br J Nutr.* v..18, n.8, p.616–628, 2017. <https://doi.org/10.1017/S0007114517002550>

FRANK, S.; GONZALEZ, K.; LEE-ANG, L.; YOUNG, M.C.; TAMEZ, M.; MATTEL, J. **Diet and sleep physiology: Public Health and clinical implications.** *Front. Neurol.* 2017, 8, 393. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00393>

GAMBARDELLA, A. M. D.; FRUTUOSO, M. F. P.; FRANCH, C. **Prática alimentar de adolescentes.** *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 12, n. 1, p. 55-63, abril de 1999. <https://doi.org/10.1590/S1415-52731999000100005>

GARAULET, M.; GÓMEZ-ABELLÁN, P.; ALBURQUERQUE-BÉJAR, J.J.; LEE, Y.C.; ORDOVÁS, J.M.; SCHEER, F.A. **Timing of food intake predicts weight loss effectiveness.** *Int J Obes (Lond)*, v.37, n.4, p.604–611, 2013. <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.229>

GIBNEY, M.J.; WOLEVER, T.M. **Periodicity of eating and human health: present perspective and future directions.** *Br J Nutr.* Suppl 1: S3-5, 1997. <https://doi.org/10.1079/BJN19970099>

- GILL, S.; PANDA, S. **A smartphone app reveals erratic diurnal eating patterns in humans that can be modulated for health benefits.** *Cell Metab.* 22(5): 789–798. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2015.09.005>
- GONTIJO, C. A.; BALIEIRO, L.C.T.; TEIXEIRA, G.P.; FAHMY, W.M.; CRISPIM, C.A.; MAIA, Y.C.P. **Effects of timing of food intake on eating patterns, diet quality and weight gain during pregnancy** *British journal of nutrition*, v. 6, p. 1-23, 2020.
- GONTIJO, C.A.; BALIEIRO, L.C.T.; TEIXEIRA, G.P.; FAHMY, W.M.; CRISPIM, C.A.; MAIA, Y.C.P. **A higher energy intake at night-time impacts daily energy distribution and contributes to excessive weight gain during pregnancy.** *Nutrition*, v. 74, 110756, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110756>
- GREWAL, J.; GRANTZ, K. L.; ZHANG, C *et al.* (2016). **Timing of delivery in women with diet-treated gestational diabetes mellitus.** *Obstetrics & Gynecology*, 128(1), 104–111.
- GUÉLINCKX, I.; DEVLIEGER, R.; BECKERS, K.; VANSANT, G.; & GUELINCKX, I. (2012). **Maternal obesity: Pregnancy complications, gestational weight gain and nutrition.** *Obesity Facts*, 5(6), 1–14.
- HIBI, M., *et al.* (2019). **Nighttime snacking reduces whole body fat oxidation and increases LDL cholesterol in healthy young women.** *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 317(5), R703-R709
- HORIKAWA, C.; KODAMA, S.; YACHI, Y.; HEIANZA, Y.; HIRASAWA, R.; IBE, Y.; SAITO, K.; SHIMANO, H.; YAMADA, N.; SONE, H. **Skipping breakfast and prevalence of overweight and obesity in Asian and Pacific regions: a meta-analysis.** *Prev Med.* 53(4–5):260–267, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.08.030>
- JÄÄSKELÄINEN, A.; SCHWAB, U.; KOLEHMAINEN, M.; PIKOLA, J.; JÄRVELIN, M.R.; LAITINEN, J. **Associations of meal frequency and breakfast with obesity and metabolic syndrome traits in adolescents of Northern Finland Birth Cohort 1986.** *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 23(10):1002–1009, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2012.07.006>
- JAKUBOWICZ, D.; BARNEA, M.; WAINSTEIN, J.; FROY, O. **High caloric intake at breakfast vs. dinner differentially influences weight loss of overweight and obese women.** *Obesity.* 21 (12):2504–2512, 2013. <https://doi.org/10.1002/oby.20460>
- JOHNSTON, J.D. **Physiological responses to food intake throughout the day.** *Nutr Res Rev.* v.27, n.1, p.107-18, 2014. <https://doi.org/10.1017/S0954422414000055>
- KOGEVINAS, M.; ESPINOSA, A.; CASTELLÓ, A.; GÓMEZ-ACEBO, I.; GUEVARA, M.; MARTIN, V.; ROMAGUERA, D. **Effect of mistimed eating patterns on breast and prostate cancer risk (MCC-Spain Study).** *Int. J. Cancer* 2018, 143, 2380–2389. <https://doi.org/10.1002/ijc.31649>
- KOTHARI, C., *et al.* (2017). **The relationship between meal timing and sleep during pregnancy.** *Sleep Health*, 3(6), 398-404.
- LOOMAN, M., *et al.* (2021). **Associations of maternal macronutrient intake during pregnancy with infant body composition: The ABCD study.** *European Journal of Nutrition*, 60(3), 1563–1577.

LOY, S.L.; CHAN, J.K.; WEE, P.H. *et al* **Maternal Circadian Eating Time and Frequency Are Associated with Blood Glucose Concentrations during Pregnancy.** *J Nutr.* 2017 Jan;147(1):70-77. Doi: 10.3945/jn.116.239392. Epub 2016 Oct 19. PMID: 27798346; PMCID: PMC5358748. <https://doi.org/10.3945/jn.116.239392>

LOY, S.L.; LOO, R.S.X.; GODFREY, K.M. *et al* CHONG YS, SHEK LP, TAN KH, CHONG MF, CHAN JKY, YAP F. **Chrononutrition during Pregnancy: A Review on Maternal Night-Time Eating.** *Nutrients.* 2020 Sep 11;12(9):2783. Doi: 10.3390/nu12092783. PMID: 32932985; PMCID: PMC7551833. <https://doi.org/10.3390/nu12092783>

MA, X.; CHEN, Q.; PU, Y. *et al*, **Skipping breakfast is associated with overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis.** *Obes Res Clin Pract.* 2020 Jan-Feb;14(1):1-8. doi:10.1016/j.orcp.2019.12.002. Epub 2020 Jan 7. PMID: 31918985. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2019.12.002>

MARINAC C.R.; NATARAJAN L.; SEARS D.D.; GALLO L.C.; HARTMAN S.J.; ARREDONDO E.; PATTERSON R.E. **Prolonged Nightly Fasting and Breast Cancer Risk: Findings from NHANES (2009-2010).** *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 24(5):783-9, 2015. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-14-1292>

MAROT, L.P.; ROSA DE, LOPES T.D.V.C.; MORENO, C.R.C.; CRISPIM; C.A. **Eating Duration throughout a Rotating Shift Schedule: A Case Study.** *J Am Coll Nutr.* 2021 Sep-Oct;40(7):624-631. doi: 10.1080/07315724.2020.1814899. Epub 2020 Sep 24. PMID: 32970537. <https://doi.org/10.1080/07315724.2020.1814899>

MATTHYS, C.; DE HENAUW, S.; BELLEMANS, M.; DE MAEYER, M.; DE BACKER, G. 2006. **Breakfast habits affect overall nutrient profiles in adolescents.** *Public Health Nutrition.* 10(4):413–421 <https://doi.org/10.1017/S1368980007248049>

MCHILL, A.W.; PHILLIPS, A.J.; CZEISLER, C.A. *et al.* **Later circadian timing of food intake is associated with increased body fat.** *Am J Clin Nutr.* v.106, p. 1213-1219, 2017. <https://doi.org/10.3945/ajcn.117.161588>

MCHILL, A.W.; PHILLIPS, A.J.K. **Effect of meal timing on the sleep-wake cycle: A systematic review.** *Nutrients.* 2021;13(1):52. doi: 10.3390/nu13010052. PMID: 33397147. <https://doi.org/10.3390/nu13010052>

MCHILL, A. W. *et al.* (2019). **Caloric and noncaloric beverages, sleep, and circadian rhythms.** *Nutrients*, 11(11), 2666. <https://doi.org/10.3390/nu11030587>

MOTA, M. C.; SILVA, C. M.; BALIEIRO, L. C. T.; FAHMY, W. M.; MARQUEZE, E. C.; MORENO, C.R.C.; CRISPIM, C.A. **Social Jetlag Is Associated with Impaired Metabolic Control During a 1-Year Follow-Up.** *Front Physiol.* 2021 Sep 2; 12:702769. doi: 10.3389/fphys.2021.702769. PMID: 34539431; PMCID: PMC8445111. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.702769>

MUNSTERS, M.J.; SARIS, W.H. **Effects of meal frequency on metabolic profiles and substrate partitioning in lean healthy males.** *PLoS One.* 7(6):e38632, 2012. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038632>

NAS, A.; MIRZA, N.; HÄGELE, F.; KAHLHÖFER, J.; KELLER, J.; RISING, R.; KUFER, T.A.; BOSY-WESTPHAL, A. **Impact of breakfast skipping compared with dinner skipping on regulation of energy balance and metabolic risk.** *Am J Clin Nutr.*, v.105, n.6, p.1351–1361, 2017. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.151332>

NEDELTCHEVA, A.V.; SCHEER, F.A.J.L. **Efeitos metabólicos da interrupção do sono, links para obesidade e diabetes.** *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2014; 21:293 – 8. <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000082>

NOGUEIRA, L.F.R.; PELLEGRINO, P.; CIPOLLA-NETO, J.; MORENO, C.R.C.; MARQUEZE, E.C. **Timing and Composition of Last Meal before Bedtime Affect Sleep Parameters of Night Workers.** *Clocks Sleep*, 2021 Oct 14;3(4):536-546. doi: 10.3390/clockssleep3040038. PMID: 34698111; PMCID: PMC8544593. <https://doi.org/10.3390/clockssleep3040038>

ODA, H. **Chrononutrition.** *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*;61 Suppl:S92-4. doi: 10.3177/jnsv.61.S92. PMID: 26598903, 2015. <https://doi.org/10.3177/jnsv.61.S92>

OKADA, C.; IMANO, H.; MURAKI, I.; YAMAGISHI, K.; ISO, H.; & MIURA, K. (2019). **Eating dinner early and consistently may reduce the risk of type 2 diabetes mellitus: The Fukuoka Diabetes Registry.** *Medicine*, 98(29), e16455.

PAN, Z.; VAN HORN, L.; & WU, H. (2020). **Diet-induced changes in sleep: How food and sleep influence each other.** *Nutrients*, 12(4), 1098. <https://doi.org/10.3390/nu12041098>.

POGGIOGALLE, E.; JAMSHED, H.; PETERSON, C.M. **Circadian regulation of glucose, lipid, and energy metabolism in humans.** *Metabolism*, 2018 Jul;84:11-27. doi: 10.1016/j.metabol.2017.11.017. Epub 2018 Jan 9. PMID: 29195759; PMCID: PMC5995632. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.11.017>

POTTER, G.; SKENE, D.; ARENDT, J.; CADE, J.; GRANT, P.; & HARDIE, L. (2016) **Circadian Rhythm and Sleep Disruption: Causes, Metabolic Consequences, and Countermeasures.** *Endocr Rev.*, 37, 584 -608. <https://doi.org/10.1210/er.2016-1083>

REID K.J.; BARON K.G. & ZEE P.C. **Meal timing influences daily caloric intake in healthy adults.** *Nutr Res.*, v.34, p.930-935, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2014.09.010>

REUTRAKUL, S.; HOOD, M.M.; CROWLEY, S.J.; MORGAN, M.K.; TEODORI, M.; KNUTSON, K.L. **The relationship between breakfast skipping, chronotype, and glycemic control in type 2 diabetes.** *Chronobiol Int.*, v.31, n.1, p.64-71, 2014. <https://doi.org/10.3109/07420528.2013.821614>

ROENNEBERG, T.; ALLEBRANDT, K.V.; MERROW, M.; VETTER, C. **Social jetlag and obesity.** *Curr Biol.*, v.22, n.10, p.939-43, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.03.038>

ROENNEBERG, T.; WIRZ-JUSTICE, A.; MERROW, M. **Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes.** *J Biol Rhythms.*, v. 18, n.1, p. 80-90, 2003. <https://doi.org/10.1177/0748730402239679>

RONG S, SNETSELAAR LG, XU G, SUN Y, LIU B, WALLACE RB, BAO W. Association of Skipping Breakfast with Cardiovascular and All-Cause Mortality. *J Am Coll Cardiol.*, 2019 Apr 30;73(16):2025-2032. doi: 10.1016/j.jacc.2019.01.065. PMID: 31023424. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.01.065>

RUIZ-LOZANO, T.; VIDAL, J.; DE HOLLANDA, A *et al* 2016. **Timing of food intake is associated with weight loss evolution in severe obese patients after bariatric surgery.** *Clin Nutr.*, 35(6):1308–1314. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.02.007>

- SEDOV, I.D.; CAMERON, E.E.; MADIGAN, S.; & TOMFOHR-MADSEN, L. (2020). **Sleep quality during pregnancy: A meta-analysis.** *Sleep Medicine Reviews*, 49, 101227. <https://doi.org/10.1111/jsr.13207>
- SOFER, S.; STARK, A.H.; MADAR, Z. **Nutrition targeting by food timing: time-related dietary approaches to combat obesity and metabolic syndrome.** *Adv Nutr.* 13, v.6, n.2, p.214–223, 2015. <https://doi.org/10.3945/an.114.007518>
- SPIEGEL, K.; TASALI, E.; LEPROULT, R.; VAN CAUTER, E. **Effects of poor and short sleep on glucose metabolism and obesity risk.** *Nat Rev Endocrinol.* 2009 May;5(5):253-61. doi: 10.1038/nrendo.2009.23. PMID: 19444258; PMCID: PMC4457292. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2009.23>
- ST-ONGE, M. P.; ROBERTS, A., SHECHTER, A.; & CHOUDHURY, A. R. **Fiber and saturated fat are associated with sleep arousals and slow wave sleep.** *Journal of Clinical Sleep Medicine*, Jan; v.12, n.1, p.19-24, 2016. doi: 10.5664/jcsm.5384. PMID: 26156950; PMCID: PMC4702189.
- TEIXEIRA, G.P.; GONTIJO, C.A.; BALIEIRO, L.C.T.; FAHMY, W.M.; MAIA, Y.C.P.; CRISPIM, C.A. **The association between chronotype, food craving and weight gain in pregnant women.** *Journal of human nutrition and dietetics*, v.33, n.3, p. 342-350, 2019. <https://doi.org/10.1111/jhn.12723>
- TRANCOSO, S. C.; CAVALLI, S. B.; PROENÇA, R. P.C. **Café da manhã: caracterização, consumo e importância para a saúde.** *Rev. Nutr. Campinas*, v.23, n.5, p.859-869, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732010000500016>
- TSAL, S.Y.; LEE, P.L.; LIN, J.W.; & LEE, C.N. (2016). **Cross-sectional and longitudinal associations between sleep and health-related quality of life in pregnant women: A prospective observational study.** *Int J Nurs Stud.* Apr; 56:45-53. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2016.01.001. Epub 2016 Jan 12. PMID: 26803171.
- TUREK, F.W.; JOSHUA, C.; KOHSAKA, A.; LIN, E.; IVANOVA, G.; MCDEARMON, E. *et al.* **Obesity and metabolic syndrome in circadian Clock mutant mice.** *Science*, 2005;308(5724):1043-5. doi: 10.1126/science.1108750. <https://doi.org/10.1126/science.1108750>
- VARADY KA. **Meal frequency and timing: impact on metabolic disease risk.** *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 23(5):379–383, 2016. <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000280>
- VERONDA, A.C.; ALLISON, K.C.; CROSBY, R.D.; IRISH, L.A. **Development, validation and reliability of the Chrononutrition Profile - Questionnaire.** *Chronobiol Int.* 2020; 37(3):375-394. doi:10.1080/07420528.2019.1692349
- VRIENDENBOOM, M.; REIJNDERS, T.; VAN DER VEEN, A., *et al.* **The association between the interval between awakening and the first meal of the day with adolescent BMI: a cross-sectional study.** *International Journal of Obesity.* 2018;42(5):946-950. doi: 10.1038/s41366-017-0019-9.
- WEHRENS, S. M., *et al.* (2017). **Meal timing regulates the human circadian system.** *Current Biology*, 27(12), 1768-1775. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.04.059>

WEST, A.; BECHTOLD, D. (2015) **The cost of circadian desynchrony: Evidence, insights and open questions.** *BioEssays*, 37, 777 -788.
<https://doi.org/10.1002/bies.201400173>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **Geneva: World Health Organization**; 2000. 252 p.

ZURAIKAT, F.M.; MAKAREM, N.; LIAO, M.; ST-ONGE, M.P.; AGGARWAL, B. **Sleep and dietary patterns: a systematic review.** *Nutrients*. 2019 Oct 16;11(10):2511.
doi: 10.3390/nu11102511. PMID: 31623131; PMCID: PMC6836145.