

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

MILENA FERREIRA RAMOS

**EFEITO DE DIFERENTES CONDUTAS DIETÉTICAS DURANTE O TURNO
NOTURNO DE TRABALHO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO
ALIMENTAR NAS REFEIÇÕES SEGUINTE**

**Uberlândia
2019**

MILENA FERREIRA RAMOS

**EFEITO DE DIFERENTES CONDUTAS DIETÉTICAS DURANTE O TURNO
NOTURNO DE TRABALHO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO
ALIMENTAR NAS REFEIÇÕES SEGUINTEs**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Nutrição, da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientadora: Prof^a. Dra. Cibele Aparecida Crispim

Uberlândia

2019

EFEITO DE DIFERENTES CONDUTAS DIETÉTICAS DURANTE O TURNO NOTURNO DE TRABALHO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR NAS REFEIÇÕES SEGUINTE

Milena Ferreira Ramos¹; Catarina Silva Mendes²; Cibele Aparecida Crispim^{1,2}

1 - Curso de Nutrição da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

2 - Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

RESUMO

O trabalho em turnos está em demanda crescente devido à necessidade do funcionamento de determinados tipos de serviços de forma ininterrupta. Estudos apontam que o consumo e a distribuição de refeições ao longo do dia podem sofrer mudanças devido ao trabalho realizado em horário não convencional. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes condutas nutricionais aplicadas durante o período noturno de trabalho sobre a distribuição do consumo alimentar das refeições seguintes. Participaram do estudo *crossover* randomizado e controlado 14 trabalhadores noturnos com média de idade de $41 \pm 8,84$ anos. Os participantes ingeriram refeições baseadas em duas condutas nutricionais distintas durante o turno de trabalho (01:00h) e separadas por um período de sete dias de *washout*: refeição hiperproteica (55% de carboidratos, 25% de lipídios e 40% de proteínas) e refeição normoproteica (60% de carboidratos, 25% de lipídios e 15% de proteínas). Os participantes foram orientados a preencher um registro alimentar para avaliação do consumo e da distribuição nutricional das refeições seguintes. O consumo diário total de carboidratos (%) foi maior após o consumo de refeição hiperproteica quando comparada a refeição normoproteica, independente do período do dia ($p=0,044$). Não foram encontradas diferenças significantes em relação ao consumo de energia e outros macronutrientes. Conclui-se que uma refeição hiperproteica consumida durante a noite trabalho parece influenciar o consumo percentual de carboidratos nas refeições seguintes, independente do período do dia. Mais estudos são necessários para melhor elucidar essa questão.

Palavras-chave: Distribuição de refeições, ingestão circadiana, trabalho em turnos, trabalho noturno, consumo alimentar.

ABSTRACT

Shift work is in increasing demand due to the need for uninterrupted operation of certain types of services. As a result of non-standard work, the consumption and distribution of meals throughout the day may change. The objective of the present study was to evaluate the effect of different nutritional behaviors applied during the night work on the distribution of food intake of subsequent meals. Fourteen night workers with a mean age of 41 years participated in the randomized controlled crossover study. Participants underwent two different nutritional conducts performed during the work shift (01: 00h) and separated by a seven-day washout period: one with a high protein meal (55% carbohydrate, 25% lipid and 40% protein) and the other with normoproteic meal (60% carbohydrate, 25% lipid and 15% protein). Participants were instructed to fill out a food register to assess the consumption and distribution of subsequent meals. The percentage carbohydrate consumption was higher after the condition with a high protein meal compared to the condition with a normal protein meal, regardless of the time of day ($p = 0.044$). For energy and other macronutrients no significant differences were found. Therefore, a hyperproteic meal consumed at work seems to influence carbohydrate consumption as a percentage of subsequent meals regardless of the time of day. However, further studies are needed to better elucidate this issue

Keywords: Meal Distribution, circadian intake, shift work, night work, food consumption.

INTRODUÇÃO

O trabalho em turnos vem de encontro a necessidade por determinados produtos e serviços durante as 24 horas por dia. Atualmente estima-se que cerca de 20% da força de trabalho no mundo é composta por trabalhadores em turnos, incluindo os trabalhadores noturnos e de turnos irregulares (SUN et al., 2017; VETTER et al., 2018). Evidências científicas apontam que o trabalho noturno está associado a alterações metabólicas e nutricionais como obesidade (HAUS et al., 2016; SUN et al., 2018), doenças cardiovasculares (RITONJA, 2019), dislipidemias (ALEFISHAT, ABU FARTHA, 2015; WONG et al., 2015), resistência à insulina, diabetes mellitus tipo 2 (VIMALANANDA, 2015) e hiperinsulinemia (SPIEGEL et al., 2010).

Trabalhadores noturnos apresentam tendência de consumir alimentos de baixa qualidade nutricional, com grande quantidade de gorduras, açúcares e sódio, enquanto apresentam baixa ingestão de hortaliças e frutas (BALIEIRO et al., 2014; TADA et al., 2014). Uma vez que o horário de trabalho ocorre em um período não convencional do dia, a distribuição de refeições também sofre alterações em razão do horário de trabalho (HULSEGGE et al., 2016). Em adição, esses trabalhadores dependem da disponibilidade de locais para comer e dos tipos de preparações ofertadas (WATERHOUSE et al., 2003), o que nem sempre é viável durante o período noturno.

Pelo fato de estarem trabalhando no período noturno, esses trabalhadores estendem o período alimentar para a madrugada, atrasando os horários das refeições em consequência da escala de trabalho (HULSEGGE et al., 2016). A forma como a distribuição das refeições é feita ao longo das 24 horas do dia pode afetar a ingestão alimentar total, aumentando o consumo total de energia e de macronutrientes (DE CASTRO, 2009). Ainda que sejam escassos os estudos que abordem a distribuição do consumo alimentar nessa população, alguns estudos têm constatado a associação entre a distribuição dos horários de ingestão alimentar e o metabolismo de nutrientes, visto que, dependendo do momento do dia e da quantidade de energia consumida na refeição, pode ocorrer aumento dos níveis glicêmicos (GRANT et al., 2017), desenvolvimento de obesidade e de doenças associadas (WANG et al., 2013; XIAO, et al., 2019).

Apesar dos impactos negativos do consumo alimentar no período noturno sobre a resposta metabólica de nutrientes, ainda não foi estabelecida a melhor conduta nutricional para trabalhadores noturnos, assim como quais seriam as consequências em relação ao consumo alimentar e a distribuição das refeições seguintes. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de diferentes condutas nutricionais aplicadas durante o período noturno de trabalho sobre a distribuição das refeições seguintes. Nós hipotetizamos

que o consumo de uma refeição hiperproteica durante o turno noturno afetaria o consumo e a distribuição das refeições seguintes de forma positiva em relação ao consumo de refeição normoproteica, devido a maior saciedade promovida pela proteína comparada ao carboidrato e ao lipídio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Considerações iniciais, casuística e aspectos éticos

O presente estudo apresenta desenho *crossover* randomizado e controlado. Participaram do estudo 14 profissionais do turno noturno do Hospital de Clínicas de Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU). Foram incluídos trabalhadores com idade entre 20 e 40 anos, que atuam no turno de trabalho de maneira fixa há pelo menos dois anos, sedentários, sem alterações importantes de massa corporal no último ano (superior a 5% do peso corporal) e com rotina alimentar e de sono estáveis nos últimos dois meses. Foram excluídos do estudo trabalhadores com doenças previamente diagnosticadas como diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares e transtornos psiquiátricos.

Os trabalhadores que concordaram em participar da pesquisa, formalizada por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), passaram por avaliações preliminares incluindo avaliação sociodemográfica, avaliação antropométrica, dados metabólicos e avaliação do padrão de sono e, posteriormente, participaram do estudo *crossover* randomizado e controlado com aplicação de duas intervenções com refeições de composição distintas explicadas a seguir e avaliação da distribuição do consumo alimentar no dia seguinte. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia (CEP-UFU) (CAAE 68216417.5.0000.5152) e está cadastrado no ClinicalTrials.gov (NCT03456219).

2.2 Avaliações preliminares

2.2.1 Questionário inicial

Foi aplicado um questionário estruturado que abordou: a) características sociodemográficas (escolaridade, profissão, turno de trabalho, carga horária semanal); b) c) antecedentes pessoais e familiares de doenças; d) consumo de bebidas alcoólicas; e) padrão de sono; f) hábitos alimentares; g) mudanças na massa corporal (peso).

2.2.2 Avaliação antropométrica

As variáveis antropométricas avaliadas foram massa corporal (peso) e estatura, que foram utilizadas para cálculo do índice de massa corporal (IMC), e circunferência da cintura (CC). Para medir a massa corporal foi utilizada balança com precisão de 1g. Para medir a estatura foi utilizado estadiômetro vertical com de precisão de 0,1cm. Para ambas as medidas foram seguidos os protocolos de Lohman et al. (1988). Foi utilizada fita antropométrica inextensível de fibra de vidro com precisão de 0.1cm para medir a circunferência da cintura, segundo a padronização de Heyward e Stolarczyk (2000). Resultados de IMC $\geq 25\text{kg/m}^2$ e $\geq 30\text{kg/m}^2$ foram considerados como sobrepeso e obesidade, respectivamente (OMS, 2000). Para CC, valores superiores a 94cm foram considerados como elevados (OMS, 2000).

2.2.3 Avaliação bioquímica

Foram avaliados os parâmetros: glicose, colesterol total, HDL-colesterol (lipoproteína de baixa densidade), LDL-colesterol (lipoproteína de baixa densidade) e triglicerídeos. Após a coleta e processamento, as amostras de sangue foram transportadas para um laboratório particular custeado por fomento da equipe de pesquisa para análise dos parâmetros supracitados.

2.3 Estudo crossover randomizado e controlado

Após a realização das avaliações preliminares, os participantes realizaram a etapa de intervenção. Os participantes foram alocados randomicamente em uma das duas intervenções, com refeição normoproteica e com refeição hiperproteica. Apenas a equipe responsável pela pesquisa estava ciente sobre as modificações que foram feitas na composição de cada refeição teste. Os trabalhadores foram orientados a seguir sua rotina de sono, alimentação e dinâmica de trabalho normalmente por pelo menos duas semanas antes do início das avaliações. Na semana prévia a intervenção, os participantes tiveram a rotina de sono-vigília monitorada por actigrafia, um instrumento semelhante a um relógio de pulso utilizado para avaliação do ciclo sono-vigília. Concomitante ao uso do actígrafo, os participantes foram orientados e a preencherem o diário do Sono de Sete Dias (ANDRADE, 1991). Trata-se de um registro auto preenchido pelo voluntário. As variáveis utilizadas são as seguintes: hora de ir se deitar; hora aproximada que conseguiu dormir; tempo de sono; qualidade do sono; horário que acordou; de que modo acorda (espontaneamente; usa despertador; outra pessoa o chama); hora que levanta da cama; sensação ao acordar e

número de cochilos durante o dia anterior. O participante foi orientado a preencher o diário assim que se levantou da cama.

No momento das intervenções nutricionais todas as refeições foram fornecidas pela equipe de pesquisa aos participantes (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, lanche da noite), de maneira a evitar oscilações no padrão de consumo inter e intra-individual. O valor calórico total foi calculado utilizando a equação de Harris-Benedict (PINTO et al., 2016) multiplicado por fator atividade de 1.3. As refeições servidas em ambas as intervenções aplicadas foram isocalóricas. Durante o período de trabalho noturno, um jantar foi ofertado à 01:00h com as respectivas refeições teste: refeição teste hiperproteica, com 35% de carboidratos, 25% de lipídios e 40% de proteínas; refeição teste normoproteica, com 60% de carboidratos, 25% de lipídios e 15% de proteínas. Houve um intervalo de sete dias entre cada estratégia (*washout*), evitando possíveis efeitos residuais relacionados ao protocolo anterior (*carryover*).

No momento seguinte à intervenção, os voluntários foram orientados a preencher um registro alimentar para que a distribuição do consumo alimentar do dia seguinte fosse avaliada. Neste formulário foram descritos todos os alimentos consumidos, suas respectivas quantidades, local e horário de realização da refeição. As análises dos dados alimentares foram realizadas utilizando o *software* Dietpro versão 5.8 (Universidade Federal de Viçosa).

Foi realizada a comparação entre as duas intervenções em relação a distribuição de energia e de macronutrientes do dia seguinte após a intervenção de acordo com períodos propostos por De Castro (2009): período 1, das 04:00hs às 10:29hs; período 2, das 10:30hs às 16:59hs e período 3, das 17:00hs às 02:00hs. Dessa maneira, foi avaliado o efeito de cada condição na distribuição do consumo das refeições seguintes.

2.4 Análise estatística

Os dados foram analisados por meio do *software* IBM SPSS versão 21.0. Inicialmente a normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para a caracterização da amostra foi utilizada média e desvio-padrão para as variáveis com distribuição normal e mediana e intervalo interquartilico para as variáveis que não apresentaram distribuição normal. Para as variáveis categóricas, as frequências em número e porcentagem foram descritas. Para avaliar o efeito de cada condição nutricional aplicada durante a madrugada de trabalho na distribuição das refeições seguintes foi aplicado o teste Equações Estimadas Generalizadas (GEE – *Generalized Estimates Equations*), controlado

para fatores de confusão idade e IMC, com *post-hoc* Sidak sequencial. O nível de significância <0.05 foi aceito para todas as análises realizadas.

3 RESULTADOS

Na Tabela 1 estão descritos os dados sociodemográficos, antropométricos e bioquímicos dos participantes do estudo. A carga horária de trabalho dos participantes ultrapassa 40 horas semanais. Dos participantes entrevistados, 71% relataram ingerir bebidas alcoólicas. A média do tempo de sono foi de 5,53 horas. O ganho de peso a partir do trabalho no turno noturno foi relatado pela maioria dos participantes (61,5%).

Tabela 1: Dados sociodemográficos, antropométricos e bioquímicos dos participantes.

Características	Trabalhadores noturnos (n=14) Média ± DP ou mediana [intervalo interquartilico] ou % (n)
Idade	41,00 ± 8,84
<i>Estado civil</i>	
Solteiro	64,3 (9)
Casado	35,7 (5)
<i>Escolaridade</i>	
Ensino médio completo	42,9 (6)
Superior incompleto	7,1 (1)
Superior completo	14,3 (2)
Pós-graduação incompleto	14,3 (2)
Pós-graduação completo	21,4 (3)
<i>Tempo de trabalho noturno (anos)</i>	
2-5	49,9 (7)
6-9	14,2 (2)
≥10	35,6 (5)
Carga horária semanal (horas)	49,50 [42,00-63,75]
<i>Ingestão de bebida alcoólica</i>	
Sim	71,4 (10)
Não	28,6 (4)
Tempo de sono	5,53 ± 1,15
<i>Dados antropométricos</i>	
Peso (kg)	87,23 ± 17,83

Altura (m)	1,72 [1,69-1,81]
IMC (kg/m ²)*	28,89 ± 5,01
CC (cm)**	99,67 ± 10,87
<i>Ganho de peso após início do trabalho noturno (kg)</i>	
Sim	61,5 (8)
Não	38,5 (5)
<i>Avaliação bioquímica</i>	
Glicose (mg/dL)	86,26 ± 13,29
Triglicerídeos (mg/dL)	157,00 [116,25-244,00]
Colesterol total (mg/dL)	199,22 ± 48,61
HDL-colesterol (mg/dL)	38,81 ± 7,49
LDL-colesterol (mg/dL)	127,13 ± 35,87

*IMC: índice de massa corporal; **CC: circunferência da cintura.

Na Figura 1 estão os resultados relacionados a distribuição de energia e proporções energéticas provenientes dos carboidratos, lipídios e proteínas nos períodos 1, 2 e 3 nas duas condições. O consumo de energia nos períodos 2 e 3 foi maior comparado ao período 1 ($p=0,001$ para ambos), independente da intervenção. O mesmo ocorreu em relação ao consumo de carboidratos e proteínas, que foi maior nos períodos 2 e 3 comparados ao período 1 (carboidratos: $p=0,032$ e $p=0,001$, respectivamente; proteínas: $p<0,001$ para ambos). Foi observado que o consumo de lipídios foi maior no período 3 quando comparado ao período 1 ($p=0,027$), independente da condição. Não houve efeito das condições nutricionais aplicadas sobre a distribuição do consumo de energia ($p=0,524$), de carboidratos ($p=0,456$), de lipídios ($p=0,332$) e de proteínas ($p=0,495$) das refeições seguintes.

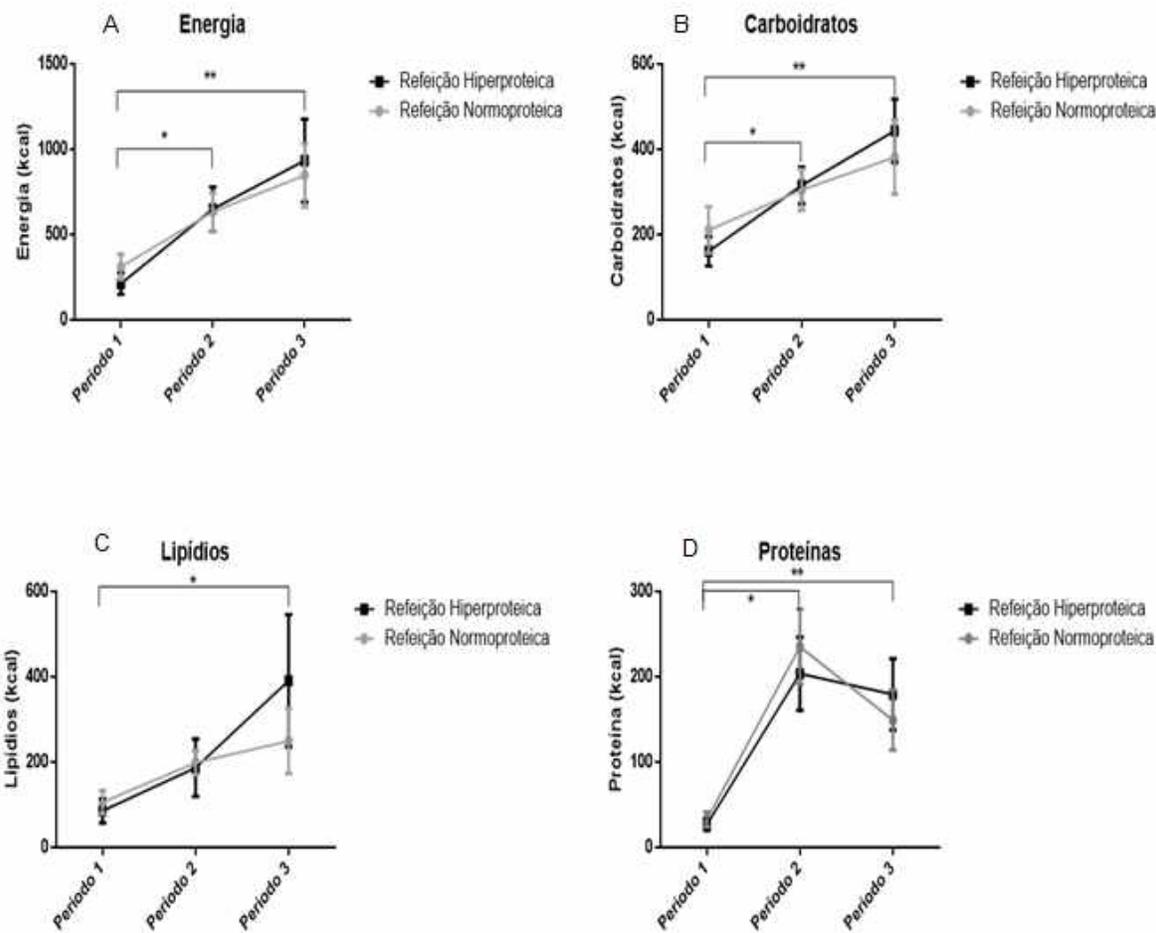


Figura 1: Distribuição do consumo de energia (A), carboidratos (B), lipídios (C) e proteínas (D) em calorias das refeições realizadas após as condutas nutricionais aplicadas durante a madrugada de trabalho. * e ** Diferença significativa da distribuição de macronutrientes entre os períodos ($p < 0,05$)

A distribuição do consumo de energia e proporção percentual de carboidratos, lipídios e proteínas das refeições consumidas após as estratégias nutricionais aplicadas durante a madrugada de trabalho está descrita na Figura 2. O consumo de energia foi maior nos períodos 2 e 3 em relação ao período 1 ($p < 0,001$). Independente do período. Além disso, o consumo diário total de carboidratos foi maior na intervenção com refeição hiperproteica quando comparada a intervenção com refeição normoproteica ($p = 0,044$), independente do período avaliado. A distribuição do consumo de proteínas em porcentagem foi maior nos períodos 2 e 3 comparados ao período 1, ($p < 0,001$ para ambos), e maior no período 2 quando comparado ao período 3 ($p = 0,006$), independente da intervenção. Em relação ao efeito das condições sobre a distribuição das refeições seguintes, não foi encontrada diferença significativa para energia ($p = 0,426$), lipídios

($p=0,925$) e proteínas ($p=0,385$). Para carboidratos, não houve diferença significativa no consumo percentual entre períodos ($p=0,384$).

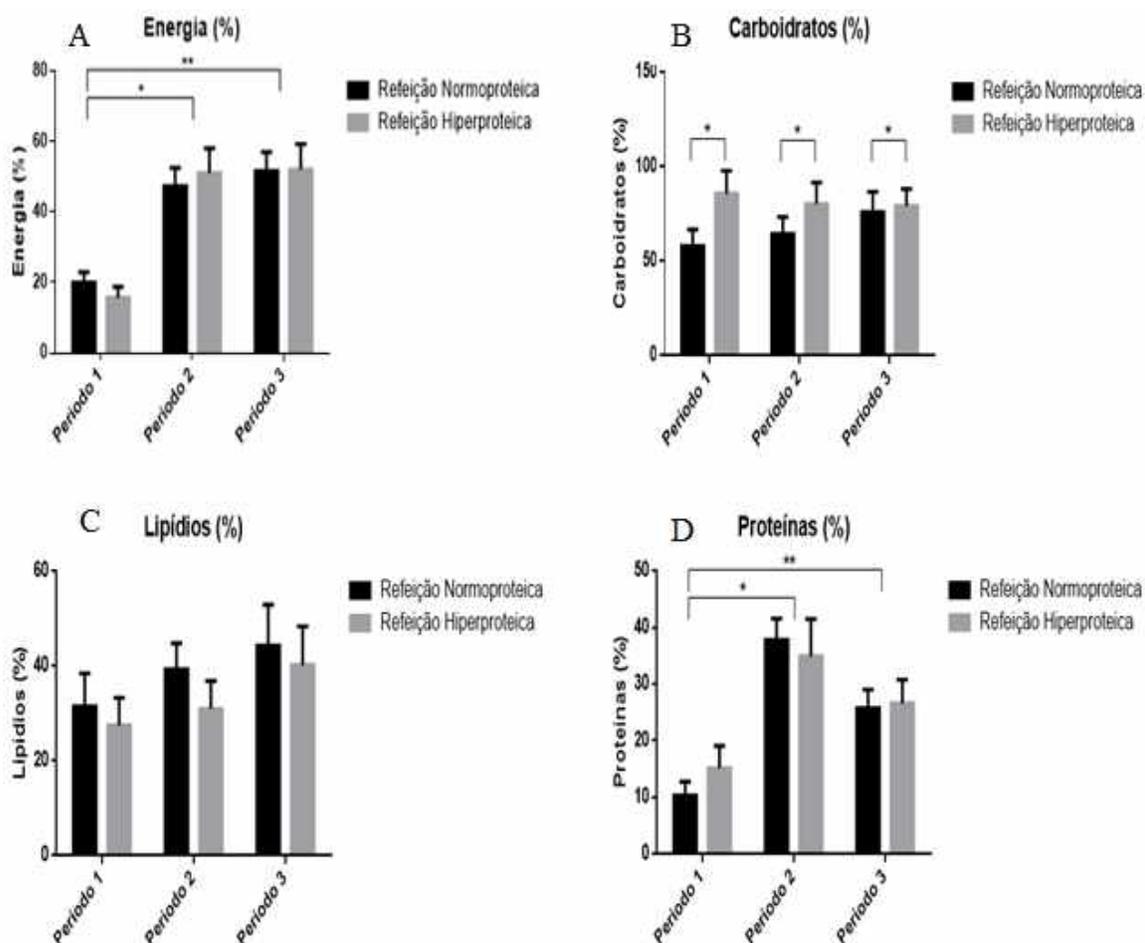


Figura 2: Distribuição do consumo de energia (A), carboidratos (B), lipídios (C) e proteínas (D) em porcentagem das refeições após as condutas nutricionais aplicadas durante a madrugada de trabalho. * e ** Diferença significativa da distribuição de macronutrientes entre os períodos ($p<0,05$).

4 DISCUSSÃO

No presente estudo foi avaliado o efeito de diferentes condutas dietéticas ofertadas durante o turno noturno de trabalho sobre a distribuição do consumo alimentar das refeições seguintes. De acordo com a hipótese inicial, nós esperávamos encontrar uma melhor distribuição do consumo de energia e de macronutrientes das refeições realizadas no dia seguinte à ingestão de refeição hiperproteica quando comparada a refeição normoproteica. Entretanto, a hipótese inicial não foi confirmada, já que o consumo percentual diário total de carboidratos das refeições posteriores foi maior após a intervenção com refeição hiperproteica em todos os períodos avaliados ($p=0,044$). Não houve efeito das condutas dietéticas noturnas sobre a ingestão de energia e demais macronutrientes nas refeições realizadas após ambas as intervenções.

O presente estudo mostrou que o consumo de uma refeição hiperproteica durante o turno noturno de trabalho causou aumento do consumo percentual diário total de carboidratos nas refeições seguintes, independente do período avaliado. Nossa hipótese inicial era uma melhor distribuição de energia e de macronutrientes após o consumo da refeição hiperproteica na durante o turno noturno de trabalho devido ao fato de a proteína promover maior saciedade e menor apetite comparado à ingestão de carboidratos e lipídios por meio da diminuição de hormônios orexígenos como a grelina (LEJEUNE et al., 2006), aumento do gasto energético induzido pela termogênese (ACHESON et al., 2011) e por elevada concentração de aminoácidos, que ativa o centro de saciedade no cérebro (DAVIDENKO et al., 2013).

No presente estudo não foi avaliado a influência da restrição de sono sobre a distribuição de energia e macronutrientes do dia seguinte, porém é provável que a privação do sono dos trabalhadores no dia de turno tenha aumentado o apetite por alimentos ricos em carboidratos no dia seguinte, e que a intervenção hiperproteica, pobre em carboidratos, no período noturno tenha acentuado essa situação. Estudos da literatura têm avaliado o efeito da restrição do tempo de sono sobre o consumo e escolhas alimentares (NEDELTCHEVA et al., 2009; ST-ONGE et al., 2011). Nesse tema, um estudo crossover randomizado realizado com 19 adultos do sexo masculino estudou como a restrição de sono afeta as funções endócrinas e conseqüentemente a ingestão alimentar (*ad libitum*) dos indivíduos. Foi comparado duas intervenções com 4 noites de duração cada: uma intervenção com restrição de sono (4,5 horas) e outra de sono normal (8,5 horas), sendo 1 semana de *washout* entre elas. Foi observado que no dia após intervenção de noite com privação de sono, os participantes tiveram uma maior ingestão calórica devido aumento do

consumo de alimentos ricos em carboidratos comparado à noite normal de sono ($p=0,02$) (BROUSSARD et al., 2016).

No presente estudo não foram avaliados os escores de apetite e saciedade após cada intervenção. Nesse sentido, é provável que a proteína consumida no período noturno tenha aumentado o apetite por carboidratos no dia seguinte, tendo em vista que a diminuição da oferta de carboidratos nessa estratégia nutricional pode elevar a busca posterior por alimentos energéticos (HU et al., 2016). Corroborando os nossos achados, WATSON (2018), mostraram, em um estudo randomizado controlado com 61 diabéticos tipo 2, que uma intervenção hiperproteica (32% de proteínas) comparada a uma isocalórica rica em carboidrato (22% de proteínas) com 12 semanas de duração cada, não alterou o *craving* por alimentos ricos em carboidratos ($p=0.07$) nesses indivíduos como era esperado, visto que a proteína aumenta a saciedade e diminui o apetite.

Não está estabelecido na literatura qual é a melhor conduta nutricional para ser aplicada em trabalhadores em turnos. Alguns estudos têm sinalizado que não comer durante o período noturno seria melhor do que realizar refeições no mesmo período (BANDÍN et al., 2015; GRANT et al., 2017; BARRINGTON; BERESFORD, 2019), visto que o consumo alimentar a noite prejudica o metabolismo da glicose, levando a uma diminuição da sensibilidade a insulina (GRANT et al., 2017), aumenta a porcentagem de gordura corporal (MCHILL et al., 2017), além de elevar do total de calorias diárias ingeridas (REID et al., 2014). No presente estudo, não foi avaliado os efeitos metabólicos de diferentes intervenções durante o período noturno no organismo, no entanto foi mostrado que a composição nutricional das refeições consumidas a noite afeta a distribuição de macronutrientes do dia seguinte. Estudos mostram que a forma como é feita a distribuição de macronutrientes e o horário das refeições interfere no ciclo circadiano e consequentemente nas funções hepáticas (ZARRINPAR; CHAIX; PANDA, 2016), na composição da microbiota intestinal (DI STEFANO et al., 2019), na secreção de cortisol (BANDÍN et al., 2014), no peso corporal e o IMC (JAKUBOWICZ et al., 2013).

O modo como é feita a distribuição de macronutrientes ao longo do dia também altera a energia calórica diária consumida. De Castro (2007) investigou, a partir do consumo alimentar de 375 homens e 492 mulheres, como a distribuição do consumo de carboidratos, proteínas e gorduras estão relacionados com o aumento da ingestão de energia e macronutrientes ao longo do dia. O consumo alimentar foi analisado por períodos (manhã: 06:00-11:50h; tarde 12:00-17:59h; noite: 18:00-23:59h). Foi encontrado que quando a ingestão de carboidratos e lipídios foi maior no período noturno, maior quantidade de

energia, carboidratos e lipídios foram consumidos ao longo do dia, respectivamente e que ocorre uma maior ingestão de proteínas no período da manhã, menor quantidade de proteínas foi consumida ao longo do dia. Era esperado que as condutas nutricionais aplicadas no período da noite exercessem efeito na distribuição de energia, lipídios e proteínas das refeições seguintes, o que no presente não aconteceu. Mais pesquisas são necessárias para avaliar a fundo essa associação.

O presente estudo apresenta limitações. Uma delas é a curta duração da intervenção, que permitiu apenas avaliar o consumo de forma aguda. Um dia de intervenção apenas pode não ter sido suficiente para observar maior número de diferenças entre as refeições teste ofertadas, sendo necessários novos estudos que avaliem de forma crônica a distribuição de refeições seguinte à intervenção com refeição noturna. A falta de um grupo controle que não tenha consumido refeição teste durante o turno de trabalho pode também ter sido um fator que poderia ter influenciado a interpretação dos resultados.

Conclui-se que a oferta de refeição hiperproteica durante o turno de trabalhadores noturnos aumenta o consumo de carboidratos em porcentagem do dia seguinte para todos os períodos avaliados, quando comparada a refeição normoproteica. Não foram encontradas diferenças significantes no consumo de energia e demais macronutrientes entre as intervenções, nem efeito da interação entre as intervenções e os períodos. Entretanto, mais estudos são necessários para melhor confirmar os resultados encontrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEFISHAT, E.; ABU FARTHA, R. Is shift work associated with lipid disturbances and increased insulin resistance? **Metabolic Syndrome and Related Disorders**, v. 13, n. 9, p. 400-405, 2015.

ACHESON, K. J. et al. Protein choices targeting thermogenesis and metabolism—. **The American journal of clinical nutrition**, v. 93, n. 3, p. 525-534, 2011.

BALIEIRO, L. C. et al. Nutritional status and eating habits of bus drivers during the day and night. **Chronobiology International**, v. 31, n. 10, p. 1123-1129, 2014.

BARRINGTON, W. E.; BERESFORD, S. A.A. Eating Occasions, Obesity and Related Behaviors in Working Adults: Does it Matter When You Snack?. **Nutrients**, v. 11, n. 10, p. 2320, 2019.

BROUSSARD, J. L. et al. Elevated ghrelin predicts food intake during experimental sleep restriction. **Obesity**, v. 24, n. 1, p. 132-138, 2016.

DAVIDENKO, O. et al. Control of protein and energy intake-brain mechanisms. **European journal of clinical nutrition**, v. 67, n. 5, p. 455, 2013.

DE CASTRO, JM. The time of day and the proportions of macronutrients eaten are related to total daily food intake. **British Journal of Nutrition**, v. 98, n. 5, p. 1077-1083, 2007.

DE CASTRO, JM. When, how much and what foods are eaten are related to total daily food intake. **British Journal of Nutrition**, v. 102, n. 8, p. 1228-1237, 2009.

DI STEFANO, Alessandro et al. Social dynamics modeling of chrono-nutrition. **PLoS computational biology**, v. 15, n. 1, p. e1006714, 2019.

GRANT, CL. et al. Timing of food intake during simulated night shift impacts glucose metabolism: A controlled study. **Chronobiology International**, v. 34, n. 5, p. 1003-1013, 2017.

HAUS, E. et al. Risk of obesity in male shift workers: a chronophysiological approach. **Chronobiology International**, v. 1, p. 1-19, 2016.

HEYWARD, VH.; STOLARCZYK, I. M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. São Paulo: Manole. 2000.

HU, T. et al. The effects of a low-carbohydrate diet on appetite: A randomized controlled trial. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 26, n. 6, p. 476-488, 2016.

HULSEGGE, G. et al. Shift workers have a similar diet quality but higher energy intake than day workers. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 42, n. 6, p. 459-468, 2016.

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.

KRÄUCHI, K. et al. Alteration of internal circadian phase relationships after morning versus evening carbohydrate-rich meals in humans. **Journal of biological rhythms**, v. 17, n. 4, p. 364-376, 2002.

LEJEUNE, MPM. et al. Ghrelin and glucagon-like peptide 1 concentrations, 24-h satiety, and energy and substrate metabolism during a high-protein diet and measured in a respiration chamber. **The American journal of clinical nutrition**, v. 83, n. 1, p. 89-94, 2006.

LOHMAN, TG.; ROCHE, AF.; MARTORREL, R. **Anthropometrics standardization reference manual**. Champaign, Illion: Human Knectis, 1988.

MCHILL, AW. et al. Impact of circadian misalignment on energy metabolism during simulated nightshift work. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 48, p. 17302-17307, 2014.

MCHILL, AW. et al. Later circadian timing of food intake is associated with increased body fat. **The American journal of clinical nutrition**, v. 106, n. 5, p. 1213-1219, 2017.

NEDELTCHEVA, AV. et al. Exposure to recurrent sleep restriction in the setting of high caloric intake and physical inactivity results in increased insulin resistance and reduced glucose tolerance. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 94, n. 9, p. 3242-3250, 2009.

RITONJA, J. et al. Effects of exposure to night shift work on cancer risk in workers. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 11, 2019.

SPIEGEL, K. et al. Twenty-four-hour profiles of acylated and total ghrelin: relationship with glucose levels and impact of time of day and sleep. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 96, n. 2, p. 486-93, 2010.

ST-ONGE, M. et al. Short sleep duration increases energy intakes but does not change energy expenditure in normal-weight individuals. **The American journal of clinical nutrition**, v. 94, n. 2, p. 410-416, 2011.

ST-ONGE, MP. et al. Sleep restriction increases the neuronal response to unhealthy food in normal-weight individuals. **International journal of obesity**, v. 38, n. 3, p. 411, 2014.

SUN, M. et al. Meta-analysis on shift work and risks of specific obesity types. **Obesity Reviews**, v. 19, n. 1, p. 28-40, 2018.

JAN, DS. et al. Circadian clocks and insulin resistance. **Nature reviews. Endocrinology**, 2018.

REID, KJ.; BARON, KG.; ZEE, PC. Meal timing influences daily caloric intake in healthy adults. **Nutrition research**, v. 34, n. 11, p. 930-935, 2014.

TADA, Y. et al. Association of body mass index with lifestyle and rotating shift work in Japanese female nurses. **Obesity**, v. 22, n. 12, p. 2489-2493, 2014.

VETTER C, et al. Night Shift Work, Genetic Risk, and Type 2 Diabetes in the UK Biobank. **Diabetes Care**, v. 41, p. 762-769, 2018.

VIMALANANDA, VG. et al. Night-shift work and incident diabetes among African-American women. **Diabetologia**, v. 58, n.4, p. 699-706, 2015.

WANG, JB. et al. Timing of energy intake during the day is associated with the risk of obesity in adults. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 27, p. 255-262, 2013.

WATERHOUSE, J. et al. Measurement of, and some reasons for, differences in eating habits between night and day workers. **Chronobiology International**, v. 20, n. 6, p. 1075-1092, 2003.

WATSON, NA. et al. Reductions in food cravings are similar with low-fat weight loss diets differing in protein and carbohydrate in overweight and obese adults with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. **Nutrition research**, v. 57, p. 56-66, 2018.

WONG, PM. et al. Social jetlag, chronotype and cardiometabolic risk. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 100, n. 12, p. 4612-4620, 2015.

XIAO, Q.; GARAULET, M.; SCHEER, F. AJL. Meal timing and obesity: interactions with macronutrient intake and chronotype. **International Journal of Obesity**, 2019.

ZARRINPAR, A.; CHAIX, A.; PANDA, S. Daily eating patterns and their impact on health and disease. **Trends in Endocrinology & Metabolism**, v. 27, n. 2, p. 69-83, 2016.