

5.2 Manuscrito 2

Associação entre indicadores de crononutrição e risco cardiometabólico em trabalhadores

O manuscrito será submetido ao periódico Rev Rene elaborado de acordo com as instruções para autores, disponíveis em: <http://periodicos.ufc.br/rene/prepmanusc>.

Associação entre indicadores de crononutrição e risco cardiometabólico em trabalhadores

Objetivo: Investigar a associação entre indicadores de crononutrição e risco cardiometabólico em trabalhadores de uma indústria que realizam suas refeições em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). **Métodos:** Estudo transversal, realizado com 238 trabalhadores adultos. Foram avaliados desalinhamento da latência matinal, da janela de alimentação e noturno, consumo alimentar, índice de massa corporal e circunferência do pescoço (CP). Realizou-se análise descritiva e Regressão de Poisson robusta para estimativa das razões de prevalência brutas e ajustadas (IC95%), com ajuste por sexo, idade, estado civil e escolaridade. Adicionalmente, realizou-se análise da curva ROC para avaliar o desempenho da circunferência do pescoço na identificação de excesso de peso.

Resultados: O não consumo de laranja associou-se ao maior risco de desalinhamento da latência matinal (RPaj=1,27; IC95%: 1,06–1,60). A CP classificada como de risco associou-se ao desalinhamento da janela de alimentação (RPaj=1,23; IC95%: 1,01–1,52). Não foram observadas associações significantes para o desalinhamento noturno. A CP apresentou bom desempenho na identificação de excesso de peso em mulheres (AUC=0,87) e homens (AUC=0,85), além de associação positiva com esse desfecho (OR=2,06; IC95%: 1,69–2,51). **Conclusão:** Indicadores de crononutrição mostraram associação com fatores alimentares e antropométricos relacionados ao risco cardiometabólico. A CP demonstrou potencial como marcador antropométrico complementar para rastreamento nutricional nessa população. **Contribuições para a prática:** Os achados reforçam a importância da dimensão temporal da alimentação nas ações de promoção da saúde do trabalhador e evidenciam a circunferência do pescoço como medida simples e de baixo custo para triagem nutricional.

Descritores: Ritmo Circadiano; Saúde do Trabalhador; Estado Nutricional; Antropometria; Fatores de Risco Cardiovascular.

Descriptors: Circadian Rhythm; Occupational Health; Nutritional Status; Anthropometry; Cardiovascular Risk Factors.

Introdução

O aumento da prevalência de excesso de peso e das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) tem se consolidado como um dos principais desafios de saúde pública, sendo essas condições responsáveis por aumentar a carga de morbimortalidade⁽¹⁾. Tradicionalmente, esses desfechos têm sido relacionados a fatores comportamentais especialmente a qualidade da alimentação e a outros componentes do estilo de vida⁽²⁾. Evidências científicas revelam que para além do que se consome, o momento da ingestão alimentar também exerce papel relevante na regulação metabólica. Nesse contexto, mudanças no estilo de vida contemporâneo, especialmente relacionados a organização do trabalho, como jornadas extensas e horários irregulares, têm contribuído para a desorganização dos horários das refeições, favorecendo a realização das refeições em momentos biologicamente inadequados⁽³⁾.

A crononutrição surge como um campo científico que investiga a interação entre os horários da alimentação e o sistema circadiano, sendo responsável por regular processos fisiológicos em ciclos de aproximadamente 24 horas. Esse sistema coordena funções metabólicas essenciais, incluindo o metabolismo da glicose, a secreção hormonal e o gasto energético⁽⁴⁾. Assim, alterações nos padrões alimentares, como o desalinhamento entre os horários das refeições e o ritmo biológico, bem como a ampliação da janela de alimentação, podem comprometer a sincronização entre os relógios biológicos centrais e periféricos favorecendo alterações na secreção hormonal e na homeostase metabólica, com potenciais impactos sobre o controle glicêmico e o balanço energético⁽⁵⁾.

Além da dimensão temporal, a qualidade da dieta e os padrões de consumo alimentar têm sido indicados como importantes moduladores dos ritmos circadianos. Evidências científicas recentes registram que tanto o momento das refeições quanto a distribuição dos nutrientes ao longo do dia influenciam na homeostase metabólica⁽⁶⁾.

Desse modo, padrões alimentares marcados por irregularidade na distribuição das refeições e maior consumo de alimentos ultraprocessados podem favorecer a desorganização temporal da alimentação, enquanto hábitos alimentares mais estruturados, caracterizados pela regularidade dos horários das refeições, menor omissão de refeições e melhor distribuição da ingestão energética ao longo do dia, parecem contribuir para maior estabilidade dos ritmos alimentares. Contudo, essas associações ainda não são consistentes entre diferentes populações, reforçando a necessidade de investigações que considerem simultaneamente aspectos qualitativos e temporais da alimentação⁽⁷⁾.

Do ponto de vista fisiopatológico, a ingestão alimentar em horários biologicamente inadequados pode comprometer a sensibilidade à insulina, alterar o metabolismo lipídico e desregular hormônios envolvidos no controle da fome e saciedade, favorecendo o acúmulo de adiposidade corporal e o aumento do risco cardiometabólico^(8,9). Esses efeitos repercutem em indicadores antropométricos amplamente utilizados na prática clínica e epidemiológica, como o Índice de Massa Corporal (IMC) e a circunferência do pescoço (CP). A CP tem se destacado como um marcador simples, de baixo custo e com potencial para identificação precoce de risco cardiometabólico, embora ainda seja pouco explorada em estudos que avaliam sua relação com parâmetros da crononutrição⁽¹⁰⁾.

Apesar do avanço dos estudos, evidências científicas que investiguem a associação entre parâmetros da crononutrição, consumo alimentar e indicadores de risco cardiometabólico ainda são incipientes no contexto brasileiro, especialmente em populações ocupacionais. Trabalhadores de indústria representam um grupo relevante, por estarem expostos a rotinas laborais que podem interferir na organização temporal das refeições e favorecer o desalinhamento cronobiológico. Além disso, a investigação de marcadores acessíveis, como a circunferência do pescoço, pode contribuir para o aprimoramento das estratégias de rastreamento nutricional e vigilância em saúde do trabalhador.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo analisar a associação entre parâmetros da crononutrição, consumo alimentar e o risco cardiometabólico em

trabalhadores que realizam uma das refeições na Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) da indústria.

Método

Tipo e período de Estudo

Trata-se de um estudo de corte transversal, realizado segundo semestre de 2025, em uma UAN de indústria localizada no município de Jequié, Bahia, Brasil.

População e amostra

A população do estudo foi composta por trabalhadores adultos vinculados a unidade. Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 18 e 59 anos, em atividade laboral no período da coleta e que aceitaram participar do estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram excluídos da pesquisa gestantes e idosos devido as alterações fisiológicas e metabólicas e também pela classificação do estado nutricional que possui referências diferenciadas, o que poderia comprometer a uniformidade da análise. A amostra final foi constituída por 238 trabalhadores.

Para cálculo do tamanho amostral adotou-se uma população finita de 800 trabalhadores, prevalência esperada de risco cardiovascular de 18%%, segundo estudo Miranda (2022) nível de confiança de 95%, erro amostral de 5% e perda de 15%. O cálculo resultou em amostra de 204 participantes. No entanto, adotou-se amostra final de 238 trabalhadores.

Coleta de dados e instrumentos

A coleta foi realizada por pesquisadores previamente treinados, por meio de aplicação de questionário estruturado e aferição antropométrica padronizada. Foram obtidas informações sociodemográficas (sexo, idade, escolaridade e estado civil), dados de consumo alimentar, medidas antropométricas e variáveis relacionadas a crononutrição.

Variáveis do estudo

As variáveis dependentes foram compostas pelos indicadores de crononutrição, representados pelo desalinhamento da latência matinal, desalinhamento da janela de alimentação e desalinhamento noturno, definidos a partir dos horários habituais de alimentação autorreferidos pelos participantes, conforme critérios previamente estabelecidos no questionário utilizado para o estudo.

As variáveis independentes incluíram indicadores nutricionais e consumo alimentar. O estado antropométrico foi avaliado por meio do Índice de Massa Corporal (IMC), calculado pela razão entre o peso corporal em quilogramas e a estatura em metros ao quadrado (kg/m^2), sendo posteriormente categorizado em eutrofia e excesso de peso. A circunferência do pescoço (CP) foi aferida em centímetros, utilizando fita inelástica posicionada na região média do pescoço, abaixo da proeminência laríngea. Os pontos de corte adotados para a circunferência do pescoço corresponderam ao percentil 75 (P75) da distribuição da CP para homens e mulheres na população estudada. Para os homens, valores de CP <37 cm foram classificados como adequados, enquanto valores ≥ 37 cm foram considerados de risco. Para as mulheres, valores <34 cm foram classificados como adequados e valores ≥ 34 cm como de risco.

O consumo alimentar foi avaliado por meio adaptação do questionário da Vigitel (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico), instrumento padronizado do Ministério da Saúde para monitoramento de fatores de risco e proteção para doenças crônicas no Brasil⁽¹⁰⁾. Os participantes responderam perguntas referentes ao consumo habitual de alface, laranja, arroz, feijão, carne bovina e refrigerante, sendo questionados se consumiu esses alimentos nas últimas 24h. As respostas foram registradas de forma dicotômica (sim ou não) e posteriormente categorizadas em "consome" e "não consome" para análise estatística.

Na avaliação do perfil de crononutrição, utilizou-se o Chrononutrition Profile – Questionnaire (CP-Q desenvolvido por Veronda e colaboradores no ano de 2020, traduzido, adaptado e validado para a população brasileira por Lira em 2022, que investiga preferências e comportamentos alimentares em dias de trabalho e dias livres por

meio de 18 questões. A partir deste instrumento, foram calculadas as variáveis de comportamento real e de preferência para: Janela de Alimentação (intervalo entre a primeira e a última refeição); Latência Matinal (intervalo entre o despertar e a primeira refeição) e Latência Noturna (intervalo entre a última refeição e o início do sono)⁽¹¹⁾.

Para refletir os hábitos semanais, calculou-se a média ponderada das variáveis utilizando a fórmula:

$$[(\text{valor do dia útil} \times 5) + (\text{valor do dia livre} \times 2)] / 7.$$

O desalinhamento crononutricional foi obtido pela diferença entre a preferência relatada e o comportamento real. Classificou-se como desalinhamento a discrepância >30 minutos para as latências matinal e noturna, e >60 minutos para a janela de alimentação⁽¹²⁾. Adicionalmente, avaliou-se a duração habitual do sono. O sono foi classificado como insuficiente quando <7 horas e adequado se ≥ 7 horas, conforme as diretrizes da *American Academy of Sleep Medicine*⁽¹³⁾.

Análise dos dados

Inicialmente, realizou-se análise descritiva das variáveis por meio de frequências absolutas e relativas. Para investigar a associação entre indicadores nutricionais, consumo alimentar e os desfechos relacionados a crononutrição, utilizou-se regressão de Poisson com variância robusta, estimando-se as razões de prevalência (RP) brutas e ajustadas, com respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). Os modelos ajustados incluíram as variáveis sexo, idade, estado civil e escolaridade.

A análise da curva Receiver Operating Characteristic (ROC) foi utilizada para investigar o desempenho da circunferência do pescoço na identificação do excesso de peso, com cálculo da área sob a curva (AUC), a sensibilidade e especificidade. Os melhores pontos de corte foram determinados por meio do índice de Youden, que identifica o ponto de maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade, sendo as análises estratificadas por sexo.

Posteriormente, foi realizada regressão logística simples para avaliar a associação entre a circunferência do pescoço, analisada como variável contínua, e o excesso de peso, estimando-se Odds Ratio (OR) bruta e ajustada por sexo. Adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Os resultados foram organizados em tabelas conforme as normas vigentes para publicação e as análises foram realizadas no software Stata Versão 14.0.

Questões éticas

A coleta de dados respeitou os princípios éticos, políticos e religiosos dos entrevistados, conforme preconizado pela Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (parecer nº 7.292.475), conforme a Resolução CNS nº 510/2016. A participação foi voluntária, mediante assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), com garantia de anonimato e sigilo das informações.

Resultados

A amostra foi constituída por 238 participantes, com predominância do sexo feminino (61,3%), indivíduos autodeclarados pretos/pardos (89,4%), sem companheiro (65,7%) e com renda familiar inferior a dois salários mínimos (81,9%). A média de idade da população foi de 33,4 anos, sendo que 54,6% apresentavam idade igual ou inferior a 33 anos. As características sociodemográficas detalhadas encontram-se na Tabela 01.

Tabela 01 - Caracterização sociodemográfica dos usuários de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), Jequié, Bahia, Brasil, 2025.

Variáveis	N	(%)
Sexo		
Feminino	146	61,3
Masculino	92	38,7
Raça/cor		
Branca/ Amarela	25	10,6
Preta/parda	211	89,4

Estado Civil		
Com companheiro	81	34,3
Sem companheiro	155	65,7
Renda familiar		
≥2 Salários mínimos	43	18,1
< 2 salários mínimos	195	81,9
Faixa Etária*		
≤ 33 anos	130	54,6
> 33 anos	108	45,4

- Refere-se a média da idade
- Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Em relação ao consumo alimentar, observou-se uma frequência de consumo dos alimentos tradicionalmente presentes no padrão alimentar brasileiro como arroz, feijão e carne bovina. A distribuição detalhada dessas variáveis encontra-se apresentada na Tabela 02.

Tabela 02. Caracterização do consumo alimentar dos usuários de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. Jequié, Bahia, Brasil, 2025.

VARIÁVEL	n	%
Alface		
Consome	84	35,3
Não consome	154	64,7
Laranja		
Consome	143	60,1
Não consome	95	39,9
Arroz		
Consome	223	93,7
Não consome	15	6,3
Feijão		
Consome	216	90,8

Não consome	22	9,2
Carne bovina		
Consome	212	89,1
Não consome	26	10,9
Refrigerante		
Consome	68	28,6
Não consome	170	71,4

Na análise da associação entre indicadores nutricionais, consumo alimentar e desalinhamento da latência matinal, observou-se que o não consumo de laranja foi o único fator que permaneceu associado ao maior risco desse desfecho após ajuste para sexo, estado civil, idade e escolaridade (RP: 1,27; IC95%: 1,06-1,60). Embora o excesso de peso, o não consumo de alface, arroz, feijão e carne bovina tenham apresentado tendência de maior risco, essas associações não alcançaram significância estatística (Tabela 03).

Tabela 03: Razão de prevalência (RP) e intervalo de confiança de 95 (IC95%) da associação entre indicadores nutricionais e consumo alimentar com o desalinhamento matinal em usuários de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. Jequié, Bahia, Brasil, 2025.

VARIÁVEL	RP Bruta (IC95%)	RP ajustada (IC95%)
IMC		
Eutrofia	1	1
Excesso de peso	1,23 (0,95-1,59)	1,11 (0,83-1,48)
CP		
Adequada	1	1
Risco	0,82 (0,58-1,16)	0,88 (0,61-1,27)
Alface		
Consome	1	1

Não consome	1,18 (0,91-1,54)	1,15 (0,88-1,50)
Laranja		
Consome	1	1
Não consome	1,30 (1,03-1,64)	1,27 (1,06-1,60)
Arroz		
Consome	1	1
Não consome	1,27 (0,86-1,85)	1,10 (0,77-1,58)
Feijão		
Consome	1	1
Não consome	1,31 (0,96-1,79)	1,12 (0,82-1,52)
Carne bovina		
Consome	1	1
Não consome	1,26 (0,92-1,71)	1,16 (0,85-1,58)
Refrigerante		
Não consome	1	1
Consome	0,93 (0,64-1,36)	0,93 (0,64-1,36)
Ajustado pelas variáveis: sexo, estado civil, idade, escolaridade		

No que se refere ao desalinhamento da janela de alimentação, observou-se associação estatisticamente significativa com a circunferência do pescoço classificada como de risco, indicando que indivíduos com CP elevada, acima do percentil 75 (P75cm) apresentaram maior prevalência desse tipo de desalinhamento (RP: 1,23; IC95%: 1,01–1,52). As demais variáveis analisadas não apresentaram associação estatisticamente significativa após ajuste (Tabela 04).

Tabela 04: Razão de prevalência (RP) e intervalo de confiança de 95 (IC95%) da associação entre indicadores nutricionais e consumo alimentar com o desalinhamento da janela de alimentação em usuários de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. Jequié, Bahia, Brasil, 2025.

VARIÁVEL	RP Bruta (IC95%)	RP ajustada (IC95%)
IMC		
Eutrofia	1	1
Excesso de peso	1,04 (0,88-1,23)	0,98 (0,81-1,19)
CP		
Adequada	1	1
Risco	1,10 (0,92-1,31)	1,23 (1,01-1,52)
Alface		
Consome	1	1
Não consome	0,87 (0,75-1,02)	0,90 (0,76-1,05)
Laranja		
Consome	1	1
Não consome	0,96 (0,81-1,13)	0,97 (0,83-1,15)
Arroz		
Consome	1	1
Não consome	0,82 (0,53-1,25)	0,80 (0,54-1,19)
Feijão		
Consome	1	1
Não consome	0,80 (0,56-1,14)	0,82 (0,58-1,14)
Carne bovina		
Consome	1	1
Não consome	1,13 (0,92-1,39)	1,17 (0,96-1,44)
Refrigerante		
Consome	1	1

Não consome	1,00 (0,84-1,19)	1,02 (0,85-1,23)
Ajustado pelas variáveis: sexo, estado civil, idade, escolaridade		

Em relação ao desalinhamento noturno, não foram observadas associações estatisticamente significantes entre os indicadores nutricionais ou variáveis de consumo alimentar. Entretanto, observou-se tendência de associação entre o não consumo de carne bovina e o desfecho investigado, embora sem significância estatística (Tabela 05).

Tabela 05: Razão de prevalência (RP) e intervalo de confiança de 95 (IC95%) da associação entre indicadores nutricionais e consumo alimentar e desalinhamento noturno em usuários de unidade de alimentação e nutrição. Jequié, Bahia, Brasil, 2025.

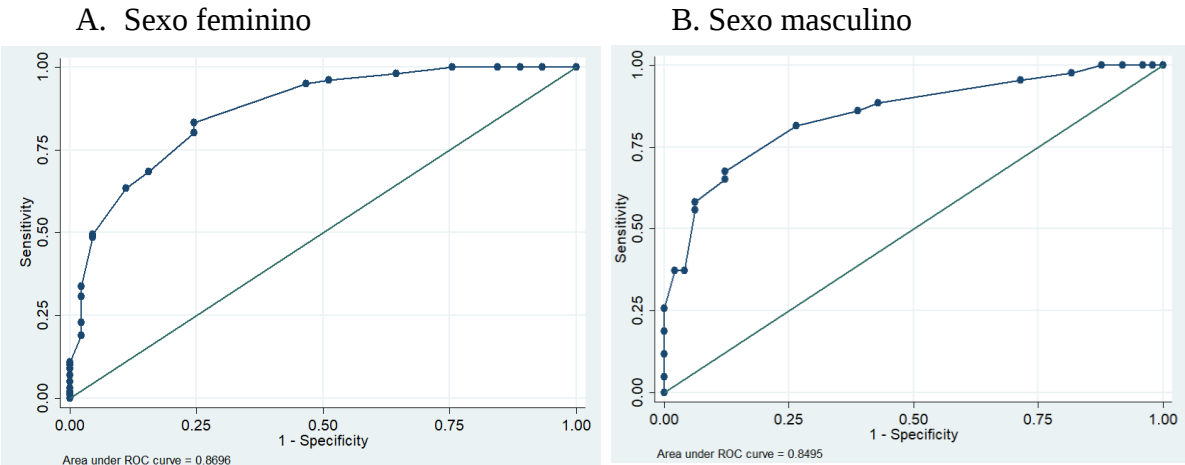
VARIÁVEL	RP Bruta (IC95%)	RP ajustada (IC95%)
CP		
Adequada	1	1
Risco	1,06 (0,94-1,20)	1,07 (0,94-1,22)
Alface		
Consome	1	1
Não consome	0,97 (0,87-1,09)	0,98 (0,87-1,11)
Laranja		
Consome	1	1
Não consome	0,93 (0,83-1,05)	0,93 (0,82-1,04)
Arroz		
Consome	1	1
Não consome	0,94 (0,72-1,22)	0,92 (0,70-1,20)
Feijão		
Consome	1	1
Não consome	1,02 (0,85-1,22)	1,03 (0,85-1,24)

Carne bovina		
Consome	1	1
Não consome	1,10 (0,97-1,25)	1,12 (0,98-1,28)
Refrigerante		
Consome	1	1
Não consome	1,01 (0,89-1,14)	0,99 (0,88-1,13)

Ajustado pelas variáveis: sexo, estado civil, idade, escolaridade

Na análise complementar da curva Receiver Operating Characteristic (ROC), observou-se que o ponto de corte da CP de 33,5 cm para mulheres apresentou o melhor desempenho geral, com sensibilidade de 83,17% e especificidade de 75,56%. Observou-se que valores ≥ 35 aumentaram significativamente a especificidade (88,89%) e valores ≥ 33 cm mostraram maior sensibilidade (95,05%). No que se refere aos homens, o ponto de corte de CP de 38 cm apresentou o melhor desempenho geral, com sensibilidade de 81,4% e especificidade de 73,5%. Notou-se que valores de CP $\geq 38,5$ aumentaram substancialmente a especificidade, atingindo 93,88% em CP $\geq 39,5$.

Figura 01. Área sob a curva ROC e intervalo de confiança da circunferência do pescoço (CP) para estimativa percentual de excesso de peso em usuários adultos de unidade de alimentação e nutrição. Jequié, Bahia, Brasil, 2025.



A. Sexo feminino	B. Sexo masculino
Área sob a curva ROC: 0,87 (0,80 - 0,93)	Área sob a curva ROC: 0,85 (0,77 - 0,92)
Melhor ponto da CP: 33,5 cm	Melhor ponto da CP: 38 cm
Sensibilidade: 83,17%	Sensibilidade: 81,40%
Especificidade: 75,56%	Especificidade: 73,47%
Youden: 0,59	Youden: 0,55

Adicionalmente, a análise de Regressão Logística demonstrou associação positiva entre circunferência do pescoço e excesso de peso, indicando que, a cada aumento de 1 cm na CP, houve aumento de 2,06 vezes na chance de excesso de peso entre os participantes, mesmo após ajuste por sexo (OR:2,06; IC95%: 1,69–2,51) (Tabela 06).

Tabela 06: Associação entre circunferência do pescoço e excesso de peso em usuários de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. Jequié, Bahia, Brasil, 2025.

VARIÁVEL	OR bruta (IC95%)	OR ajustada (IC95%)
Circunferência do Pescoço	1,34 (1,20-1,48)	2,06 (1,69-2,51)

Modelo ajustado por sexo.

Discussão

Os achados deste estudo demonstraram que, entre a população estudada, os parâmetros da crononutrição apresentaram diferentes padrões de associação com indicadores nutricionais e variáveis de consumo alimentar. Especificamente, observou-se que o não consumo de laranja esteve associado ao maior risco de desalinhamento da latência matinal, enquanto a circunferência do pescoço classificada como de risco mostrou associada com o desalinhamento da janela de alimentação. Por outro lado, não foram observadas associações estatisticamente significante entre os indicadores

investigados e o desalinhamento noturno. Adicionalmente, a análise complementar evidenciou que a circunferência do pescoço apresentou boa capacidade discriminatória para identificação de excesso de peso, reforçando seu potencial como marcador antropométrico complementar de risco cardiometabólico.

A associação observada entre não consumo de laranja e maior prevalência de desalinhamento matinal sugere que aspectos qualitativos da dieta podem refletir ou influenciar a organização temporal da alimentação. Embora a crononutrição tenha sido tradicionalmente estudada sob a perspectiva do momento da ingestão alimentar, evidências também sugerem que a qualidade da dieta e a distribuição dos nutrientes ao longo do dia podem exercer papel relevante na regulação dos ritmos circadianos⁽¹⁴⁾. O consumo de frutas, especialmente em refeições matinais, tem sido associado a padrões alimentares mais estruturados, melhor qualidade nutricional e melhor equilíbrio metabólico. Esse achado sugere que a ausência do consumo de laranja pode não representar apenas a ausência desse alimento na dieta, mas também um indicativo de menor consumo de frutas e outros alimentos *in natura*, refletindo pouca qualidade e regularidade alimentar, o que pode favorecer o desalinhamento crononutricional⁽¹⁵⁾.

Outro achado relevante foi a associação entre circunferência do pescoço elevada e desalinhamento da janela de alimentação. A ampliação ou irregularidade da janela alimentar tem sido descrita como importante fator de dessincronização entre os relógios biológicos centrais e periféricos, favorecendo alterações no metabolismo energético, na sensibilidade à insulina e na regulação hormonal⁽¹⁶⁾. Como consequência desse desalinhamento, podem ocorrer alterações nos hormônios envolvidos na regulação do apetite e da saciedade, como a leptina e a grelina. Alterações nesses mecanismos podem favorecer aumento da fome e maior ingestão energética contribuindo para o acúmulo de tecido adiposo e para o desenvolvimento de alterações cardiometabólicas⁽¹⁷⁾.

A associação identificada neste estudo reforça essa hipótese e amplia sua interpretação ao demonstrar relação com a circunferência do pescoço, marcador ainda pouco explorado em estudos de crononutrição. Diferentemente de medidas tradicionalmente utilizadas, como a circunferência da cintura, a CP também apresenta

vantagens importantes, por ser de fácil obtenção, pouco invasiva e menos suscetível a variações relacionadas ao horário das refeições, o que constituiu um cuidado metodológicos adotado neste estudo, considerando o momento da avaliação e a rotina laboral dos participantes, fatores que poderiam comprometer a padronização da coleta⁽¹⁸⁾.

A análise da curva ROC reforçou esse achado ao revelar que a circunferência do pescoço apresentou boa acurácia para identificação de excesso de peso em ambos os sexos, com pontos de corte específicos para mulheres e homens. Esses resultados corroboram estudos científicos que indicam a CP como um importante marcador, que é útil para rastreamento de obesidade e risco cardiometabólico⁽¹⁸⁾. Em um estudo prospectivo multicêntrico, por exemplo, envolvendo 18.796 participantes, Li e colaboradores observaram que a CP apresentou associação significativa com aumento do risco de mortalidade por doenças cardiovasculares, incluindo acidente vascular cerebral isquêmico⁽¹⁹⁾. No presente estudo, a regressão logística demonstrou que o aumento progressivo da CP elevou significativamente a chance de excesso de peso. Além disso, a análise da curva ROC evidenciou bom desempenho da medida na identificação do excesso de peso em ambos os sexos, embora com pontos de corte distintos para mulheres (33,5 cm) e homens (38 cm). Essa diferenciação é esperada em razão das diferenças na composição corporal e na distribuição do tecido adiposo, uma vez que homens tendem a apresentar maior massa muscular e maior circunferência quando comparados as mulheres⁽²⁰⁾. Dessa forma, a inclusão da análise ROC agregou robustez metodológica ao estudo, expandindo a interpretação dos resultados e consolidando a utilização da circunferência do pescoço como marcador clínico adicional no cenário estudado.

Um aspecto importante deste estudo refere-se a ausência de associação estatisticamente significativa entre variáveis sociodemográficas, antropométricas e de consumo alimentar e os desfechos de crononutrição, especialmente em relação ao desalinhamento noturno. Embora estudos prévios tenham demonstrado associações entre o desalinhamento noturno e desfechos metabólicos desfavoráveis, como maior adiposidade corporal, alterações glicêmicas, hormonais e aumento do risco cardiometabólico, tais associações não foram observadas na população estudada⁽²¹⁾.

Tradicionalmente, a literatura científica tenha maior enfoque em publicações de resultados estatisticamente positivos, é fundamental reconhecer que achados nulos também produzem conhecimento científico relevante, especialmente em áreas como a crononutrição. A valorização desses resultados contribui para redução do viés de publicação, amplia a transparência científica e evita interpretações superestimadas sobre determinados fatores de risco. A ausência de associação estatisticamente significativa não deve ser interpretada como ausência de relevância científica. Nesse sentido, conforme discutido por Ioannidis (2005), resultados nulos também contribuem para o avanço do conhecimento ao fortalecer a interpretação crítica da evidência disponível⁽²²⁾.

Além disso, algumas variáveis apresentaram tendência de maior risco, embora sem significância estatística, como o excesso de peso e o não consumo de alface para o desalinhamento matinal, bem como o não consumo de carne bovina para o desalinhamento noturno. Embora esse achado não tenha alcançado significância estatística, pode sugerir uma possível relação entre menor consumo de alimentos fontes de proteína. Estudos tem demonstrado que as proteínas exercem importante papel na regulação da saciedade e no controle do apetite, fatores que podem influenciar a frequência e o horário das refeições. Dessa forma, padrões alimentares com menor participação de alimentos proteicos podem estar relacionados a menor regularidade alimentar, hipótese que merece ser explorada em estudos futuros⁽²³⁾.

Do ponto de vista aplicado, os resultados possuem implicações relevantes para a saúde do trabalhador, especialmente em ambientes de trabalho como indústrias, onde a rotina laboral pode influenciar diretamente a organização temporal das refeições. Estratégias de promoção da saúde nesse contexto concentram-se na qualidade nutricional da dieta e no controle das medidas antropométricas, entretanto, os achados deste estudo indicam que a dimensão temporal da alimentação também deve ser incorporada as ações de cuidado. Intervenções voltadas a organização dos horários das refeições, incentivo ao consumo de alimentos *in natura* e monitoramento de marcadores simples, como a circunferência do pescoço, podem representar alternativas viáveis para prevenção e monitoramento de agravos cardiometabólicos nessa população.

Limitações do estudo

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A ausência de acompanhamento longitudinal limita a compreensão de possíveis mudanças nos indicadores de crononutrição ao longo do tempo. Além disso, parte das informações relacionadas ao consumo alimentar foi obtida por autorrelato, estando sujeita a viés de memória e sub ou superestimação das respostas. A realização do estudo em uma única UAN também pode limitar a generalização dos achados para outros contextos ocupacionais.

Contribuições para a prática

Os resultados deste estudo mostram que a avaliação nutricional de trabalhadores pode ser ampliada ao considerar não apenas a qualidade da alimentação, mas também os horários das refeições. Além disso, a circunferência do pescoço mostrou-se um marcador simples, de baixo custo e com potencial para auxiliar no rastreamento do risco cardiometabólico em contextos ocupacionais. Esses achados podem contribuir para o planejamento de ações de promoção da saúde em Unidades de Alimentação e Nutrição, com foco na organização dos horários das refeições e na prevenção de doenças crônicas entre trabalhadores.

Conclusão

Os resultados indicaram uma associação entre os indicadores de crononutrição e fatores de risco cardiometabólico em trabalhadores, com destaque para a associação entre o não consumo de laranja e o maior risco de desalinhamento matinal, bem como entre a circunferência do pescoço elevada e o desalinhamento da janela de alimentação. Além disso, a CP demonstrou bom desempenho na identificação de excesso de peso em homens e mulheres, reforçando seu potencial como marcador antropométrico complementar e instrumento de triagem em contextos laborais. Esses achados destacam a importância de incorporar estratégias de avaliação nutricional e promoção da saúde do trabalhador que podem subsidiar programas e políticas de promoção da saúde no ambiente laboral,

considerando a crononutrição como componente relevante para a prevenção de agravos cardiometabólicos.

Agradecimentos

Aos usuários da Unidade de Alimentação e Nutrição que aceitaram participar deste estudo, compartilhando suas rotinas e contribuindo para o avanço da ciência.

Disponibilidade de dados

Os autores declaram que os dados estão disponíveis de forma completa no corpo do artigo.

Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Cenário das doenças crônicas não transmissíveis – fact sheet [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023 [cited 2026 May 2]. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/fact-sheet-cenario-das-doencas-cronicas-nao-transmissiveis>
2. Hacker K. The burden of chronic disease. Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes [Internet]. 2024 Feb [cited 2026 May 2];8(1):112–119. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2542454823000577>
3. Verde L, Di Lorenzo T, Savastano S, Colao A, Barrea L, Muscogiuri G. Chrononutrition in type 2 diabetes mellitus and obesity: a narrative review. Diabetes Metab Res Rev. 2024;40(2):e3778. [doi:10.1002/dmrr.3778](https://doi.org/10.1002/dmrr.3778).
4. Mortimer T, Smith JG, Muñoz-Cánoves P, Aznar Benitah S. Circadian clock communication during homeostasis and ageing. Nat Rev Mol Cell Biol. 2025;26(4):314-31. [doi:10.1038/s41580-024-00802-3](https://doi.org/10.1038/s41580-024-00802-3).

5. Reytor-González C, Simancas-Racines D, Román-Galeano NM, Annunziata G, Galasso M, Zambrano-Villacres R, Verde L, Muscogiuri G, Frias-Toral E, Barrea L. Chrononutrition and energy balance: how meal timing and circadian rhythms shape weight regulation and metabolic health. *Nutrients*. 2025;17(13):2135. [doi:10.3390/nu17132135](https://doi.org/10.3390/nu17132135).
6. Peters B, Vahlhaus J, Pivovarov-Ramich O. Meal timing and its role in obesity and associated diseases. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2024 [cited 2026 May 3];15:1359772. Available from: <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1359772>
7. Rodrigues AGM, Gontijo CA, Boaventura CM, Paraiso LF, Sousa LC, Ferreira CH, et al. Relação entre crononutrição, distribuição da ingestão alimentar diária e obesidade em adultos. *Rev Bras Obes Nutr Emagrecimento* [Internet]. 2025 [cited 2026 May 3];19(124 Suppl 1):1337-1353. Available from: <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/2990/1657>
8. Zinna L, Verde L, Di Tolla MF, Barrea L, Parascandolo A, D’Alterio F, et al. Chronodisruption enhances inflammatory cytokine release from visceral adipose tissue in obesity. *J Transl Med*. 2025;23(1):231. [doi:10.1186/s12967-025-06250-7](https://doi.org/10.1186/s12967-025-06250-7)
9. Liu M, Zhang Z, Chen Y, Feng T, Zhou Q, Tian X. Circadian clock and lipid metabolism disorders: a potential therapeutic strategy for cancer. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2023 [cited 2026 May 3];14:1292011. Available from: <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1292011>
10. Silva AAG de O, Araujo LF de, Diniz M de FHS, Lotufo PA, Bensenor IM, Barreto SM, et al.. Circunferência do Pescoço e Risco Cardiovascular em 10 Anos na Linha de Base do ELSA-Brasil: Diferenciais por Sexo. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2020Nov;115(5):840–8. Available from: <https://doi.org/10.36660/abc.20190289>
11. Veronda A, Allison KC, Crosby RD, Engel SG, de Zwaan M, Mitchell JE. Development, validation and reliability of the Chrononutrition Profile

- Questionnaire. *Chronobiol Int.* 2019;37(3):375–394.
[doi:10.1080/07420528.2019.1692349](https://doi.org/10.1080/07420528.2019.1692349).
12. Veronda A, Irish LA. An examination of eating misalignment: the discrepancy between preferred and actual timing of food intake. *Chronobiol Int.* 2021;38(4):557–564. [doi:10.1080/07420528.2020.1861000](https://doi.org/10.1080/07420528.2020.1861000).
 13. Watson NF, Badr MS, Belenky G, Bliwise DL, Buxton OM, Buysse D, et al. Recommended amount of sleep for a healthy adult: a joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *Sleep.* 2015;38(6):843–844. [doi:10.5665/sleep.4716](https://doi.org/10.5665/sleep.4716).
 14. Crispim CA, Mota MC. New perspectives on chrononutrition. *Biol Rhythm Res* [Internet]. 2019 [cited 2026 May 3];50(1):63–77. Available from: <https://doi.org/10.1080/09291016.2018.1491202>
 15. Mazri FH, Manaf ZA, Shahar S, Mat Ludin AF. The association between chronotype and dietary pattern in adults: a scoping review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(1):68. [doi:10.3390/ijerph17010068](https://doi.org/10.3390/ijerph17010068)
 16. Flanagan A, Bechtold DA, Pot GK, Johnston JD. Chrono-nutrition: from molecular and neuronal mechanisms to human epidemiology and timed feeding patterns. *J Neurochem.* 2021;157(1):53–72. [doi:10.1111/jnc.15246](https://doi.org/10.1111/jnc.15246).
 17. Ahluwalia MK. Chrononutrition—when we eat is of the essence in tackling obesity. *Nutrients.* 2022;14(23):5080. [doi:10.3390/nu14235080](https://doi.org/10.3390/nu14235080)
 18. Silva AAG de O, Araujo LF de, Diniz M de FHS, Lotufo PA, Bensenor IM, Barreto SM, et al.. Circunferência do Pescoço e Risco Cardiovascular em 10 Anos na Linha de Base do ELSA-Brasil: Diferenciais por Sexo. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2020Nov;115(5):840–8. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20190289>
 19. Kim KY, Moon HR, Yun JM. Neck circumference as a predictor of metabolic syndrome in Koreans: a cross-sectional study. *Nutrients.* 2021;13(9):3029. [doi:10.3390/nu13093029](https://doi.org/10.3390/nu13093029).

20. Li G, Yan H, Jing L, Tian Y, Li Y, Sun Q, et al. Neck circumference as an additional predictor of cardiovascular disease mortality: a multi-center prospective population-based study in northeastern China. *Prev Med*. 2024;180:107859. [doi:10.1016/j.ypmed.2024.107859](https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2024.107859).
21. Raji OE, Kyeremah EB, Sears DD, St-Onge MP, Makarem N. Chrononutrition and Cardiometabolic Health: An Overview of Epidemiological Evidence and Key Future Research Directions. *Nutrients*. 2024;16(14):2332. [doi:10.3390/nu16142332](https://doi.org/10.3390/nu16142332).
22. Ioannidis JPA. Why most published research findings are false. *PLoS Med*. 2005 Aug;2(8):e124. [doi: 10.1371/journal.pmed.0020124](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124).
23. Kohanmoo A, Faghih S, Akhlaghi M. Effect of short- and long-term protein consumption on appetite and appetite-regulating gastrointestinal hormones, a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Physiol Behav*. 2020;226:113123. [doi:10.1016/j.physbeh.2020.113123](https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113123).