

CRONONUTRIÇÃO

Sua Saúde em Harmonia com o Relógio Biológico



Editora chefe 2025 by Atena Editora

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira Copyright © 2025 Atena Editora

Editora executiva Copyright do texto © 2025, o autor

Natalia Oliveira Scheffer Copyright da edição © 2025, Atena

Assistente editorial Editora

Flávia Barão Os direitos desta edição foram

Bibliotecária cedidos à Atena Editora pelo autor.

Janaina Ramos *Open access publication by Atena*
Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo desta obra, em sua forma, correção e confiabilidade, é de responsabilidade exclusiva dos autores. As opiniões e ideias aqui expressas não refletem, necessariamente, a posição da Atena Editora, que atua apenas como mediadora no processo de publicação. Dessa forma, a responsabilidade pelas informações apresentadas e pelas interpretações decorrentes de sua leitura cabe integralmente aos autores.

A Atena Editora atua com transparência, ética e responsabilidade em todas as etapas do processo editorial. Nosso objetivo é garantir a qualidade da produção e o respeito à autoria, assegurando que cada obra seja entregue ao público com cuidado e profissionalismo.

Para cumprir esse papel, adotamos práticas editoriais que visam assegurar a integridade das obras, prevenindo irregularidades e conduzindo o processo de forma justa e transparente. Nosso compromisso vai além da publicação, buscamos apoiar a difusão do conhecimento, da literatura e da cultura em suas diversas expressões, sempre preservando a autonomia intelectual dos autores e promovendo o acesso a diferentes formas de pensamento e criação.

Crononutrição: sua saúde em harmonia com o relógio biológico

Revisão: Os autores

Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C947 Crononutrição: sua saúde em harmonia com o relógio biológico / Renata Adrielle Lima Vieira, Sílvia Fernandes Maurício, Kassia Caroline dos Santos Oliveira, et al. - Ponta Grossa – PR: Atena, 2025.

Outros autores

Anne Karoliny Varele da Silva

Hélio Matheus Pereira do Nascimento

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-3703-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.031251311>

1. Nutrição e processos metabólicos do corpo humano. I. Vieira, Renata Adrielle Lima. II. Maurício, Sílvia Fernandes. III. Oliveira, Kassia Caroline dos Santos. IV. Título.

CDD 612.3

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

+55 (42) 3323-5493

+55 (42) 99955-2866

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Ariadna Faria Vieira – Universidade Estadual do Piauí

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto

Prof. Dr. Cláudio José de Souza – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará

Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Profª Drª Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná

Prof. Dr. Joachin de Melo Azevedo Sobrinho Neto – Universidade de Pernambuco

Prof. Dr. João Paulo Roberti Junior – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Juliana Abonizio – Universidade Federal de Mato Grosso

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof. Dr. Sérgio Nunes de Jesus – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia

Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Sumário

APRESENTAÇÃO	1
EQUIPE	2
INTRODUÇÃO À CRONONUTRIÇÃO	3
OSCILADORES CIRCADIANO, SAÚDE E NUTRIÇÃO	5
• Osciladores circadianos	6
• Distúrbios no ritmo circadiano	8
• Nutrição e saúde circadiana	10
• Como melhorar o metabolismo circadiano e hormonal	14
SONO	17
• Sono e regulação circadiana	18
• 7 passos de como melhorar a qualidade do sono	21
CRONOTIPO	24
• O que é cronotipo? E como identificar?	25
• Impacto: cronotipo e saúde metabólica	30
• Nutrição a partir do cronotipo	34
JANELA ALIMENTAR	36
• Entendendo a janela alimentar	37
• <i>Jat lag social X Jat lag alimentar</i>	38
CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40



Apresentação

Você já parou para pensar como o seu relógio biológico pode influenciar sua saúde e nutrição? Este e-Book é um guia completo para entender a relação entre o sono, o cronotipo, a janela de alimentação e o impacto dessas escolhas na sua saúde e bem-estar.

Ao longo do conteúdo, você descobrirá como seu corpo regula funções vitais ao longo do dia, como identificar o seu cronotipo e ajustar seus hábitos alimentares para melhorar seu metabolismo e qualidade de vida.

Com uma abordagem clara e informativa, este material explora como alinhar sua rotina ao funcionamento natural do seu corpo e os benefícios significativos para sua saúde. Ideal tanto para profissionais quanto para pessoas interessadas em transformar sua relação com o tempo e a alimentação.

Este trabalho é resultante da linha de pesquisa “Perfil de Crononutrição e Estado Nutricional em Adultos” desenvolvida pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) em parceria com a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

BOA LEITURA!





Equipe



Profa. Dra. Renata Adrielle Lima Vieira, Nutricionista, professora adjunta do Departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Especialista em Nutrição Clínica (UFPE) e em Ciências Nutricionais e Longevidade (GLS). Mestre em Saúde e Nutrição (UFOP), Doutora em Cirurgia (UFPE) e coordenadora do Projeto do projeto “Perfil de Crononutrição e Estado Nutricional em Adultos”.

Profa. Sílvia Fernandes Maurício, Nutricionista pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Professora adjunta do Departamento de Nutrição Clínica e Social da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Mestre em Ciência de Alimentos (UFMG), Doutora em Cirurgia e Oftalmologia (UFMG) e colaboradora do projeto “Perfil de Crononutrição e Estado Nutricional em Adultos”.



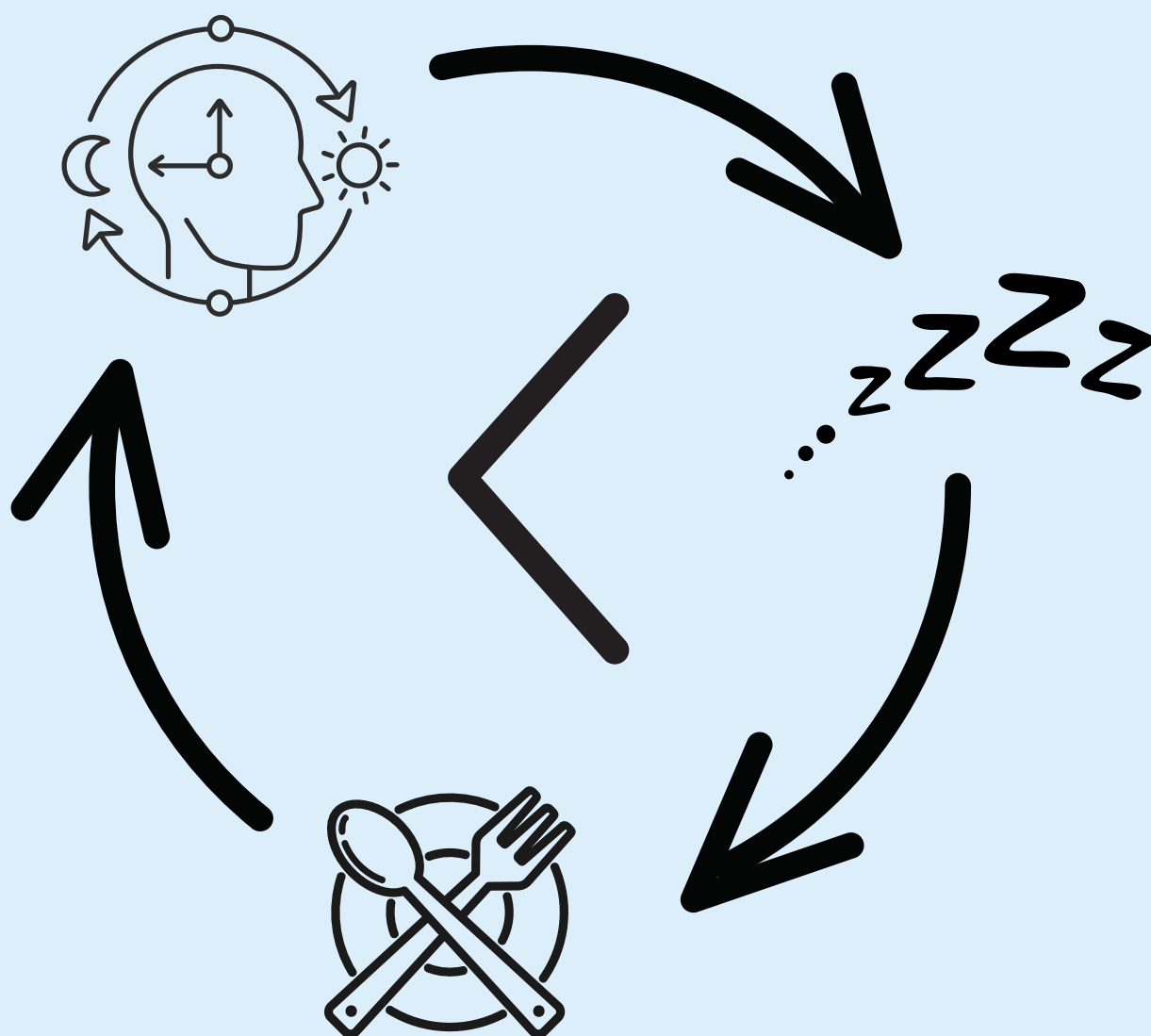
Kassia Caroline dos Santos Oliveira, graduanda em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e membro do projeto de Iniciação Científica intitulado “Perfil de Crononutrição e Estado Nutricional em Adultos”.

Anne Karoliny Varele da Silva, graduanda em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e membro do projeto de Iniciação Científica intitulado “Perfil de Crononutrição e Estado Nutricional em Adultos”.



Hélio Matheus Pereira do Nascimento, graduando em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e membro do projeto de Iniciação Científica intitulado “Perfil de Crononutrição e Estado Nutricional em Adultos”.

Introdução à Crononutrição



Introdução à Crononutrição

O que é Crononutrição?

A crononutrição é o estudo de como os horários em que nos alimentamos e os tipos de alimentos consumidos se relacionam com o nosso relógio biológico — também chamado de relógio circadiano — e como essa interação pode influenciar a saúde e o funcionamento do organismo. Esse processo envolve fatores como a distribuição da ingestão de calórica ao longo do dia, frequência, regularidade e duração das refeições, e estão diretamente relacionados à saúde metabólica e ao risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), como diabetes, obesidade e doenças cardiovasculares [1].

Os ritmos circadianos, regulados pelo oscilador central e sincronizados principalmente pelo ciclo claro-escuro, são fundamentais para a regulação de processos fisiológicos e comportamentais, — como o sono, a liberação hormonal, o metabolismo e os hábitos alimentares — aspectos centrais na abordagem da crononutrição. O alinhamento ou desalinhamento desses ritmos pode ser influenciado por fatores como mudanças nos horários e na frequência das refeições, prática de atividade física, exposição à luz e alterações no ciclo sono-vigília [2, 3].

Osciladores Circadiano, Saúde e Nutrição

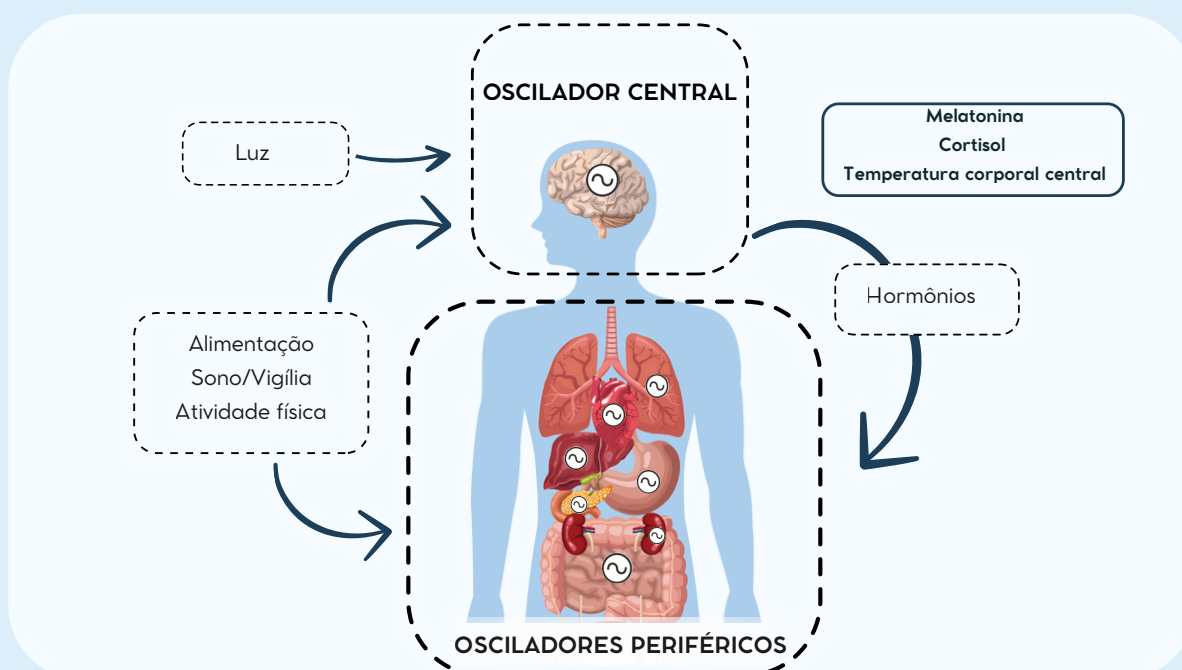


Osciladores Circadianos

O sistema circadiano é composto por um oscilador central, localizado no núcleo supraquiasmático (NSQ) do hipotálamo, e por osciladores periféricos, que estão presentes em quase todos os tecidos do corpo, como fígado, pâncreas, trato gastrointestinal, músculos esqueléticos e tecido adiposo (figura 1) [4].

O oscilador central é regulado principalmente pela luz, que atua como o principal sincronizador do ritmo circadiano. Esse ritmo também é influenciado pela temperatura corporal central e por hormônios, como o cortisol e a melatonina. O oscilador central exerce uma influência direta sobre os osciladores periféricos, que, por sua vez, respondem a fatores externos, como exposição à luz, padrões de sono, alimentação e atividade física. Esses elementos desempenham um papel essencial na regulação do metabolismo e de diversas funções biológicas, garantindo a sincronização entre os ritmos circadianos e as demandas ambientais (figura 1) [4].

Figura 1. Estrutura do sistema circadiano.



Osciladores Circadianos

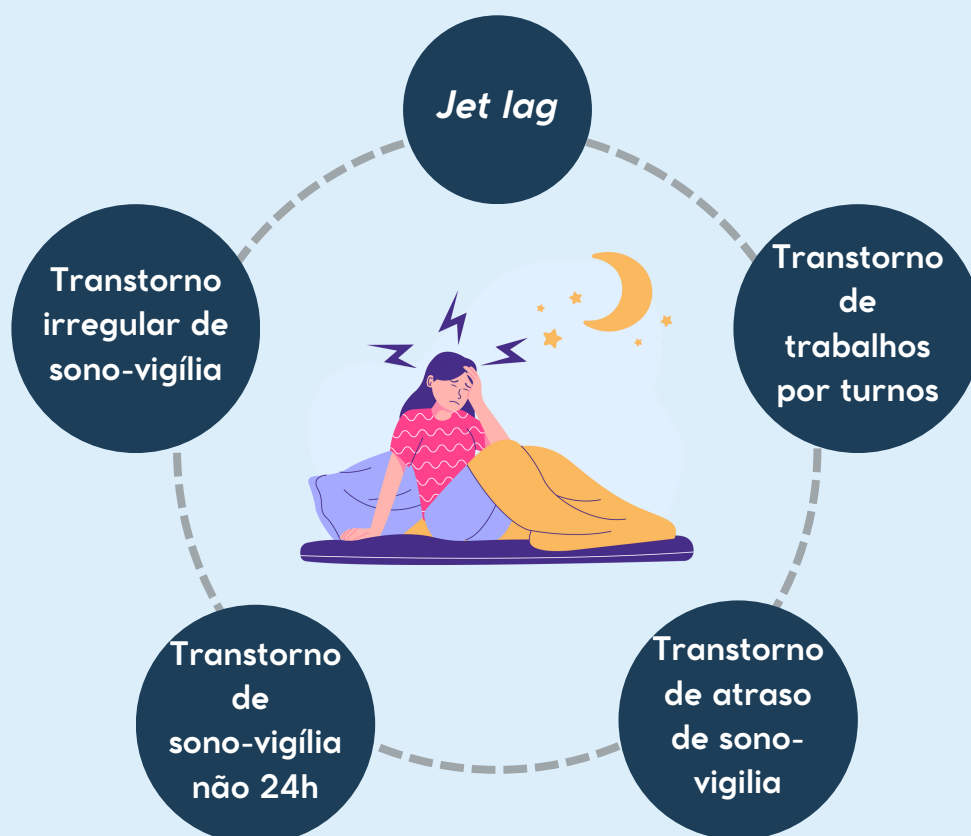
Como ocorre a sincronização entre os osciladores central e periféricos?



Distúrbios no Ritmo Circadiano

Os distúrbios no ritmo circadiano surgem a partir do desalinhamento (desorganização) dos ritmos circadianos com o ambiente externo [5]. Sendo assim, as principais causas desse desalinhamento, podem ser: trabalho a noite, uso de luz artificial no período noturno, alteração de fuso horário (viagens), refeições tardias e sono instável.

TRANSTORNOS DE RITMO CIRCADIANO DO SONO-VIGÍLIA



Distúrbios no Ritmo Circadiano

Abaixo está a conceituação e características de desregulação observada [3].

Jet lag

É um desalinhamento temporário dos osciladores internos com o novo fuso horário externo, por exemplo, quando ocorre uma viagem.

Transtorno de trabalhos por turnos

Ocorre quando se tem o turno de trabalho no horário habitual do sono.

Transtorno de atraso de sono-vigília

Principal característica é o início e o fim do sono atrasado, ou seja, dorme e acorda tarde, conhecido como “corujas da noite”.

Transtorno de sono-vigília não 24h

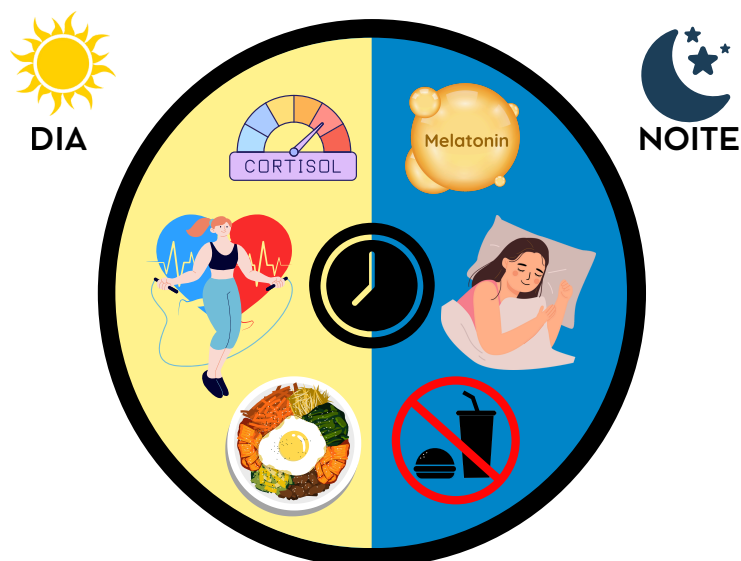
Esse fenômeno ocorre quando o ciclo circadiano se estende além de 24h, geralmente como consequência da ausência de exposição regular ao ciclo natural de luz e escuridão. Ocorre em situações de confinamento prolongado, como em uma caverna ou *bunker* sem acesso à luz solar, o organismo perde a referência externa para alinhamento (sincronização). Como resultado, há um deslocamento progressivo no horário de início e término do sono, geralmente atrasando cerca de 1h/dia, levando a um desalinhamento crescente em relação ao ambiente externo.

Transtorno irregular de sono-vigília

Ocorre quando o ciclo sono-vigília é altamente irregular e imprevisível, tanto em duração quanto em horário, pois não segue um sincronizador específico. Como resultado, pode haver episódios de sonolência ao longo do dia, sendo mais frequentes no período da manhã.

Nutrição e Saúde Circadiana

Os **ritmos circadianos** ajudam a controlar o metabolismo da glicose e das gorduras por meio da liberação de hormônios como a melatonina e o cortisol, que variam conforme o ciclo de luz e escuridão [6].



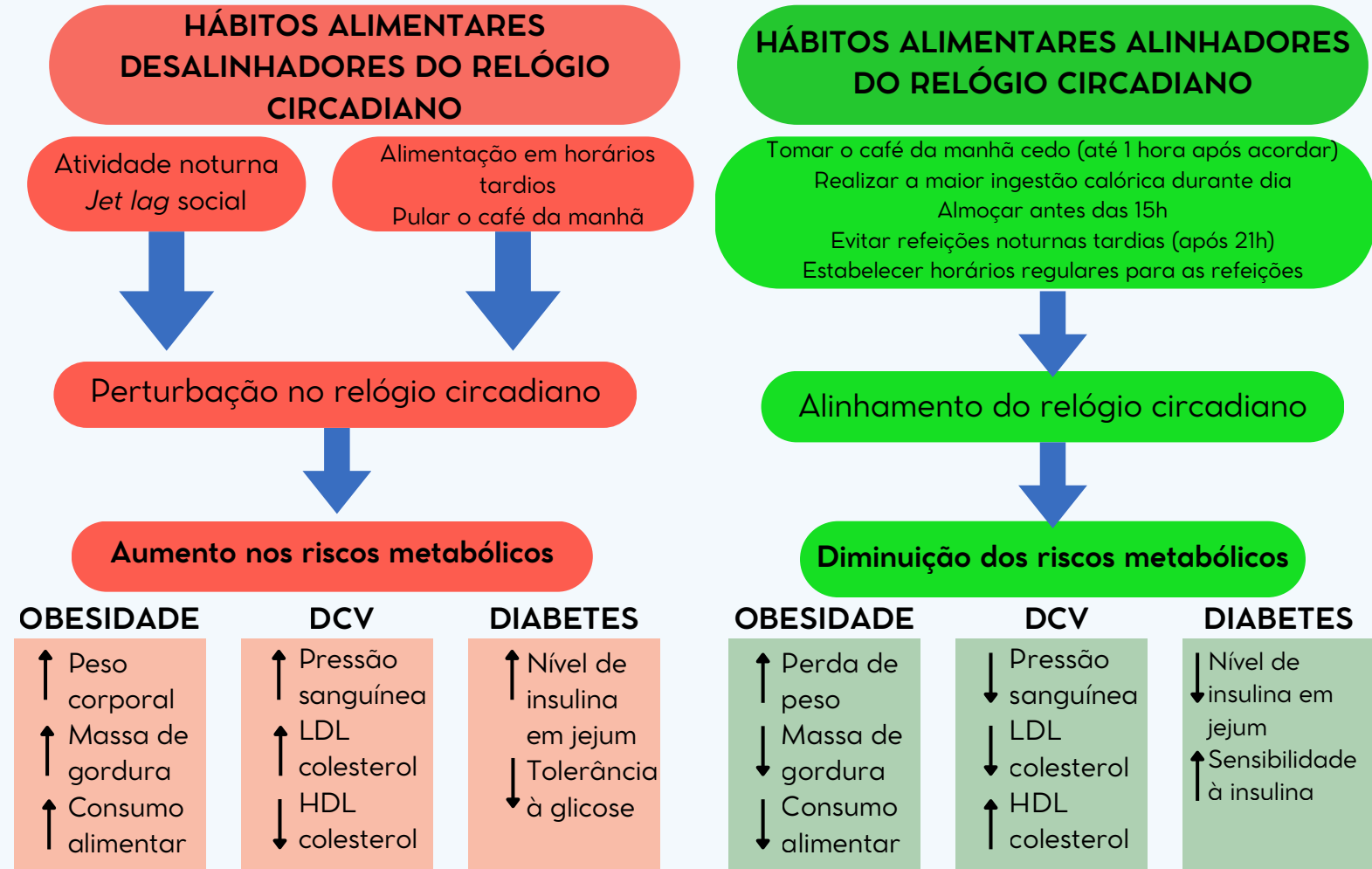
Outros hormônios ligados à alimentação, como a insulina e a grelina, também mudam ao longo do dia, de acordo com os períodos de jejum e alimentação. Esses processos mostram como o horário das refeições pode influenciar o funcionamento do organismo [6].

A regularidade, o horário e a composição das refeições influenciam diretamente os osciladores periféricos. No entanto, padrões alimentares inadequados, como o consumo frequente de alimentos ultraprocessados, a realização do almoço após as 15h ou a ingestão alimentar após as 21h, podem provocar o **desalinhamento** entre os osciladores centrais e periféricos. Esse desalinhamento é potencializado quando há ingestão de alimentos durante o período habitual de repouso, o que pode comprometer o metabolismo. Durante a noite, por exemplo, há redução fisiológica na produção de melatonina e alterações na secreção de insulina, o que prejudica a tolerância à glicose. Como consequência, o organismo pode apresentar alterações no controle glicêmico e redução na eficiência do gasto energético [6].

A Figura 2 ilustra os mecanismos de alinhamento e desalinhamento entre o sistema circadiano e os hábitos alimentares, bem como suas possíveis repercussões para a saúde .

Nutrição e Saúde Circadiana

Figura 2. Impactos dos hábitos alimentares no metabolismo quando estão alinhados e desalinhados com o relógio circadiano.



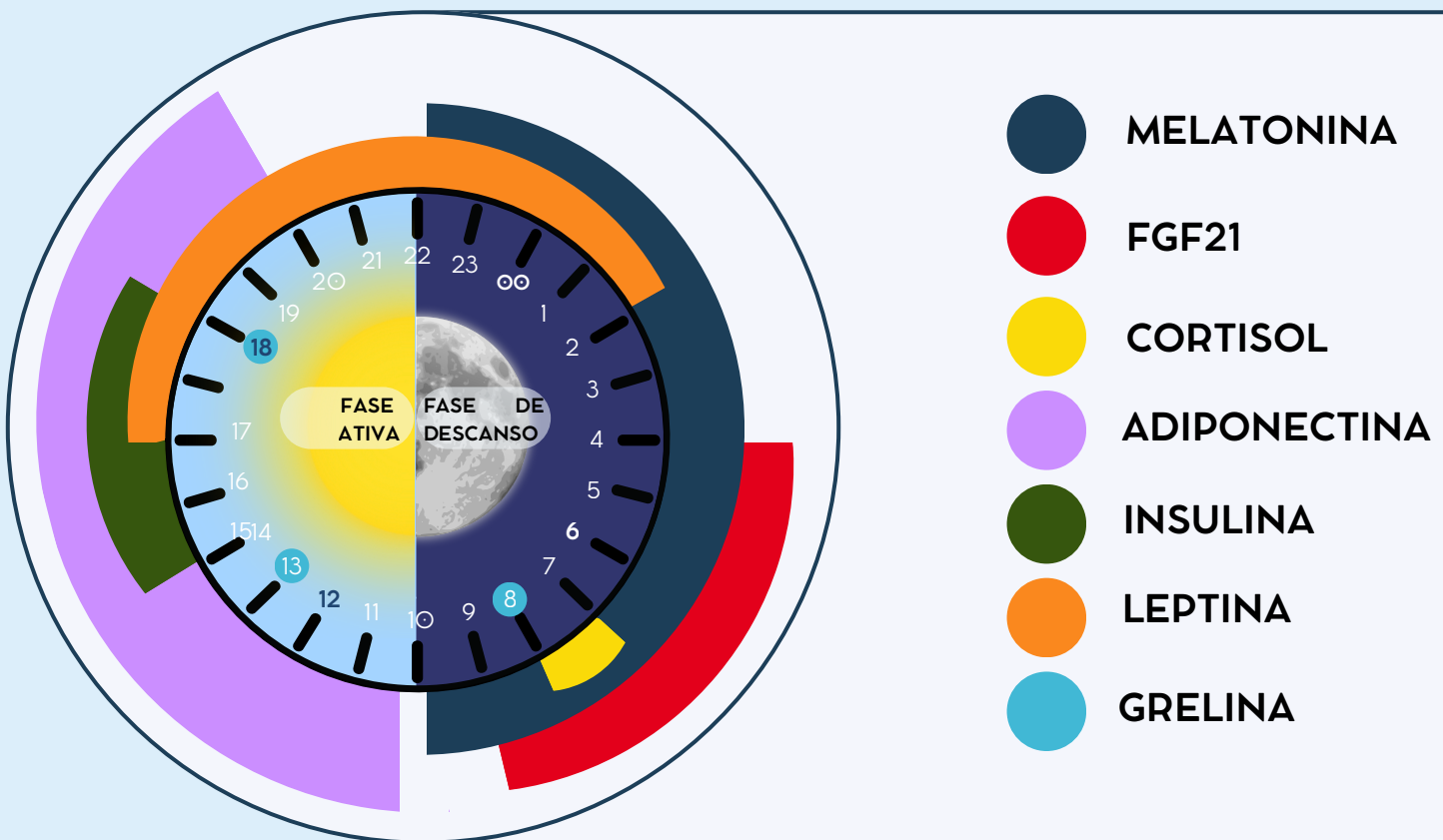
Fonte: Adaptado de Charlot et al., 2021.



Nutrição e Saúde Circadiana

O ciclo circadiano desempenha um papel fundamental na regulação da homeostase hormonal, uma vez que diversos hormônios apresentam padrões de secreção rítmicos e, muitas vezes, antagônicos, conforme sua função fisiológica. Compreender os momentos do dia em que há maior ou menor liberação desses sinalizadores bioquímicos é essencial para embasar cientificamente a adoção de rotinas comportamentais e alimentares mais alinhadas com o funcionamento natural do organismo. Esse conhecimento contribui para a promoção da saúde metabólica e para a prevenção de desequilíbrios associados ao desalinhamento circadiano. A figura a seguir ilustra os principais padrões de secreção hormonal ao longo do dia (Figura 3) [6].

Figura 3. Padrões de hormônios circulantes dependentes das horas do dia.



Nutrição e Saúde Circadiana

O funcionamento dos hormônios ilustrados na Figura 3 segue um padrão circadiano regulado principalmente pela luz e pelos ciclos sono-vigília e alimentação. Durante a manhã, por volta das 7h a 8h, os níveis de **cortisol** atingem seu pico, preparando o organismo para as demandas metabólicas e cognitivas do início do dia. Simultaneamente, a **melatonina**, hormônio do sono, sofre queda progressiva, atingindo níveis mínimos até cerca das 10h, sinalizando o início da fase ativa do ciclo circadiano.

A **grelina**, hormônio orexígeno responsável pelo estímulo do apetite, apresenta picos típicos antes das principais refeições — por volta das 8h, 13h e 18h — promovendo a ingestão alimentar e contribuindo para a regulação da homeostase energética. Já a **adiponectina**, que atua na sensibilidade à insulina, no metabolismo da glicose e na oxidação de ácidos graxos, tem sua secreção iniciada por volta das 10h e se mantém elevada até aproximadamente 20h.

Entre 14h e 18h, com pico em torno das 16h–17h, observa-se aumento dos níveis de **insulina**, em resposta às refeições vespertinas. A insulina inibe a gliconeogênese hepática e a oxidação de gorduras, favorecendo o armazenamento de substratos energéticos.

A **leptina**, que regula a saciedade e o gasto energético, inicia sua elevação a partir das 16h, atingindo o pico por volta das 19h e mantendo-se elevada durante a noite, retornando aos níveis basais por volta das 2h da manhã. Este padrão contribui para a inibição da ingestão alimentar no período noturno.

À noite, por volta das 22h, a melatonina volta a ser secretada, marcando o início da fase de repouso metabólico e preparando o corpo para o sono. Durante a madrugada, especialmente às 4h, ocorre o pico na secreção de FGF-21 (**Fibroblast Growth Factor 21**) pelo fígado, um hormônio envolvido na regulação do metabolismo energético, promovendo a lipólise, a glicólise e inibindo o armazenamento excessivo de energia [6].

Como melhorar o metabolismo circadiano e hormonal

A seguir, dicas para melhorar o metabolismo circadiano em sinergia com os picos de secreção hormonal diário.

MELATONINA

Durante a produção de melatonina deve-se **evitar refeições pesadas e estimulantes** (cafeína, açúcar) e **ambientes muito iluminados** e/ou aparelhos eletrônicos. Consumir alimentos ricos em **triptofano** (como banana, aveia, nozes e sementes) podem auxiliar na produção de melatonina [6].



FGF21

A prática de **restrição calórica à noite** e o **consumo de ácidos graxos como ômega-3** (contido no salmão, sardinha, linhaça, chia) melhoram o metabolismo do FGF21 [6].



CORTISOL

Durante a manhã, período de pico, consumir um **café da manhã balanceado** com proteínas, gorduras saudáveis e carboidratos complexos (grãos integrais, legumes, vegetais, nozes e sementes); evitar jejuns prolongados, que podem elevar o cortisol e promover o catabolismo muscular; melhorar a **qualidade do sono**, podem otimizar o metabolismo do cortisol [6].



ADIPONECTINA

O consumo de **alimentos ricos em gorduras monoinsaturadas e poliinsaturadas**, como azeite de oliva, abacate, nozes e peixes (salmão, sardinha) **de forma equilibrada**, pode melhorar metabolismo da adiponectina e peso corporal [6].



Como melhorar o metabolismo circadiano e hormonal

INSULINA

Consumir **carboidratos de baixo índice glicêmico durante o dia** como **vegetais** (brócolis e espinafre) e **leguminosas** (feijão e grão-de-bico) especialmente no período da tarde (16h-17h) e **evitar refeições ricas em carboidratos simples** (açúcar refinado) **à noite**, ajuda a controlar a glicose e melhorar a sensibilidade à insulina [6].



LEPTINA

Para melhorar o aproveitamento da produção de leptina, que possui seu pico noturno, deve-se **evitar refeições pesadas e ricas em gordura saturada à noite**, priorizando uma dieta rica em fibras e proteínas magras [6].



GRELINA

Manter **refeições regulares e equilibradas**, priorizando alimentos ricos em fibras e proteínas além de evitar longos períodos sem comer durante o dia [6].



Esses hormônios regulam a alternância entre os estados catabólico, no qual ocorre a quebra de moléculas para a liberação de energia, e anabólico, responsável pela síntese e armazenamento de nutrientes. Essa regulação é essencial para a adaptação do metabolismo aos diferentes momentos do dia [6].

Como melhorar o metabolismo circadiano e hormonal

A alimentação deve estar sincronizada com os ritmos hormonais regulados pelo ciclo circadiano. Evitar a ingestão excessiva de alimentos durante os picos de insulina pode contribuir para a redução do acúmulo de gordura corporal. À noite, a ingestão alimentar tende a ser menos eficiente, pois há maior produção de leptina, hormônio que induz à saciedade e sinaliza a redução da ingestão. Ademais, o metabolismo apresenta maior eficiência no início do dia, especialmente pela manhã e no início da tarde, favorecendo a melhor utilização dos nutrientes [7].

Após uma refeição, o organismo ativa mecanismos para manter o equilíbrio dos nutrientes, otimizando sua digestão, absorção e utilização. Quando a alimentação ocorre em horários regulares e alinhados ao ritmo biológico, o corpo consegue metabolizar os nutrientes de forma mais eficiente, favorecendo a saúde metabólica. Por outro lado, padrões alimentares em horários irregulares podem desregular esses processos, levando a adaptações metabólicas que comprometem a assimilação e o uso adequado dos nutrientes, aumentando o risco de desequilíbrios fisiológicos e doenças metabólicas [7].

Além disso, a alimentação também deve ser ajustada às estações do ano, uma vez que variações sazonais influenciam o ciclo circadiano. No inverno, a maior produção de melatonina tende a prolongar a fase de repouso, reduzindo o tempo de vigília e a demanda energética, o que pode justificar uma menor ingestão alimentar. No verão, com dias mais longos e menor produção de melatonina, a fase de vigília se estende, possivelmente aumentando a necessidade energética e, consequentemente, o consumo alimentar[6].



Sono



Sono e Regulação Circadiana

O sono é um componente necessário para a vida humana, pois é fundamental para a manutenção da atenção e do desempenho cognitivo durante o período de vigília, além de prevenir distúrbios metabólicos e outras alterações relacionadas à saúde [8].

O ciclo circadiano exerce uma importante função no controle do ciclo do sono, garantindo sua regulação adequada. A duração do sono recomendada varia conforme a idade: adolescentes, por exemplo, devem dormir cerca de **9 horas por noite**, enquanto adultos necessitam de **7 a 8 horas de sono** [9].

O sono também pode ser influenciado por fatores hormonais, como os hormônios serotonina, adenosina e principalmente a melatonina [10].

Serotonina

Tem influência sobre o sono, humor e emoções.



Adenosina

Promove o sono e outras funções como transferência e armazenamento de energia.



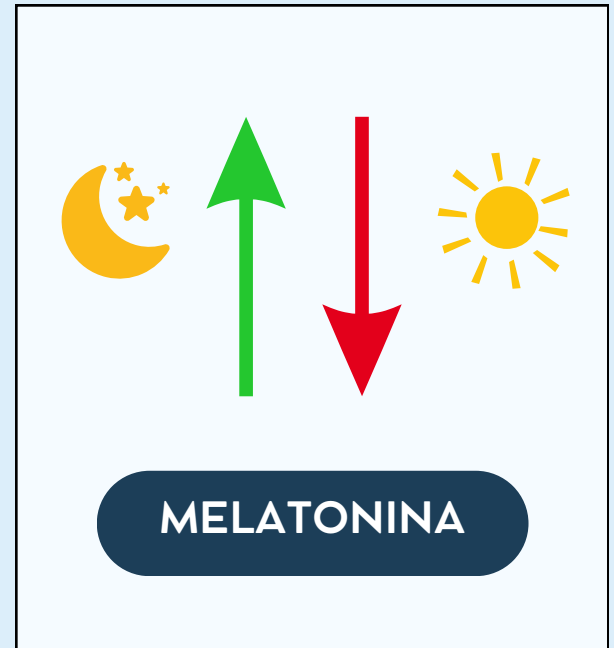
Melatonina

Está envolvida na promoção do sono e de outras funções circadianas, como a regulação imunológica.

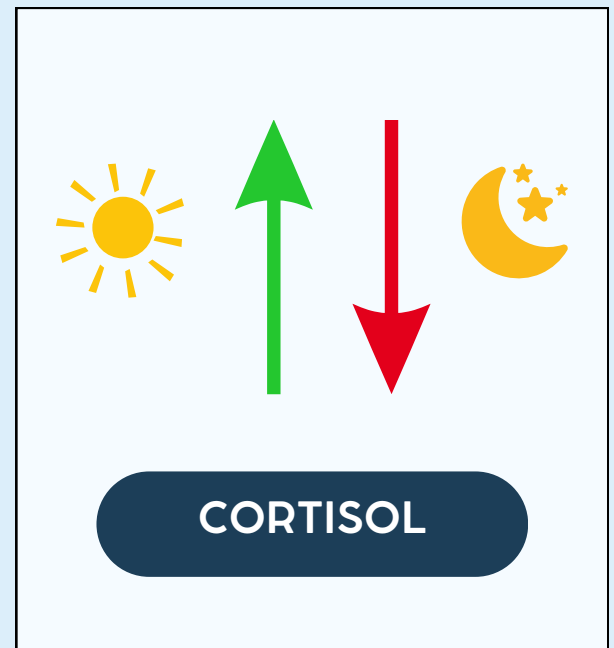


Sono e Regulação Circadiana

A **melatonina** é produzida pela glândula pineal, funciona como um sinal biológico que indica ao organismo quando é hora de dormir. Os níveis desse hormônio aumentam à medida que a luz diminui, alcançam seu pico na escuridão e reduzem com a exposição à luz, seja natural ou artificial (podendo atrasar o início do sono e reduzir sua qualidade), uma vez que promove a vigília [10].



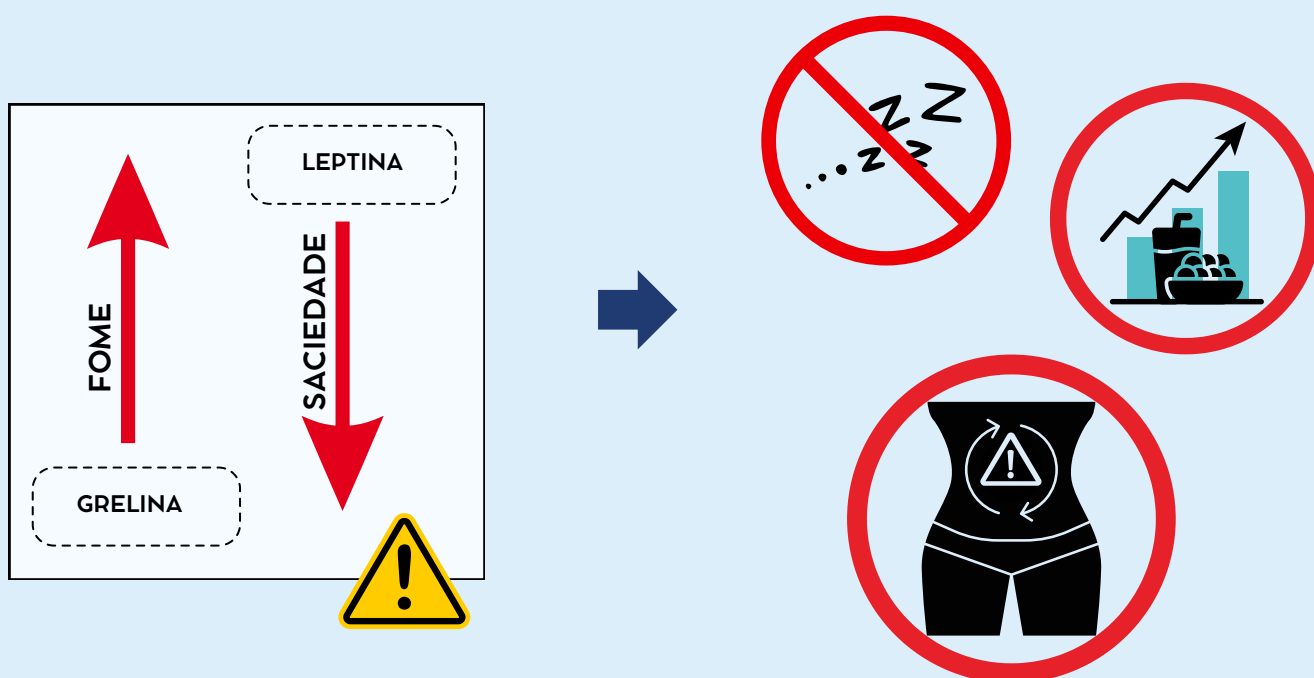
Por outro lado, o **cortisol**, hormônio que também atua como marcador biológico, possui um padrão oposto. Suas concentrações são mais baixas no início do sono e começam a aumentar durante a madrugada, atingindo seu pico pouco antes da pessoa acordar. Esse aumento do cortisol prepara o corpo para o estado de alerta, contribuindo para o início da vigília [9].



Sono e Regulação Circadiana

Restrição de sono X Alimentação

A restrição de sono, seja pela redução da duração ou pela baixa qualidade, influencia diretamente as preferências alimentares e a quantidade de alimentos consumidos. Esse impacto ocorre devido a alterações hormonais que regulam o apetite, como o aumento da grelina (hormônio que estimula a fome) e a redução da leptina (hormônio da saciedade). Essas mudanças favorecem uma maior ingestão calórica, especialmente de alimentos ultraprocessados e ricos em carboidratos, o que pode comprometer a regulação metabólica e contribuir para o desenvolvimento de distúrbios como obesidade e resistência à insulina [11,12,13].



7 passos para melhorar a qualidade do sono

1

Evite comer próximo à hora de dormir:

Faça sua última refeição pelo menos 2 horas antes de dormir para evitar desconfortos que possam afetar o sono. Se possível, evite alimentar-se após às 21 horas [14].



2

Adote uma dieta balanceada:

Inclua na sua dieta alimentos ricos em proteínas (peixes e ovos), opções de baixo índice glicêmico (aveia, arroz, couve-flor e grão de bico) e frutas antioxidantes (abacaxi, laranja e banana). Esses alimentos ajudam a aumentar os níveis de melatonina e antioxidantes no sangue, melhorando a qualidade do sono [14].



7 passos para melhorar a qualidade do sono

3

Modere a ingestão calórica noturna:

Evite concentrar a maior parte das calorias no período noturno para facilitar o metabolismo e melhorar o descanso [14].



4

Evite alimentos que causam desconforto gástrico antes de dormir:



O consumo de alimentos gordurosos, fritos e condimentados próximo ao horário de dormir, por exemplo, pode causar refluxo e azia, resultando em despertares noturnos e má qualidade do sono [14].

5

Limite o consumo de cafeína:

Alimentos e bebidas com cafeína (café, chá, refrigerantes, energéticos e chocolates) devem ser consumidos com moderação, já que o excesso prejudica os padrões de sono [14].



7 passos para melhorar a qualidade do sono

6

Modere o consumo de álcool:

O álcool pode reduzir o tempo para adormecer, prejudicando a qualidade do sono ao interromper seu ciclo, causando despertares frequentes e menor duração do sono. Evite consumir álcool nas 4 horas antes de dormir [14].



7

Evite nicotina:

Produtos com nicotina (cigarros convencionais, dispositivos eletrônicos e vapes) não é recomendado, especialmente durante o período noturno. Caso seu uso ocorra, deve-se evitar o consumo ao menos quatro horas antes do horário habitual de dormir, devido ao seu potencial estimulante e aos impactos negativos sobre a qualidade do sono [14].



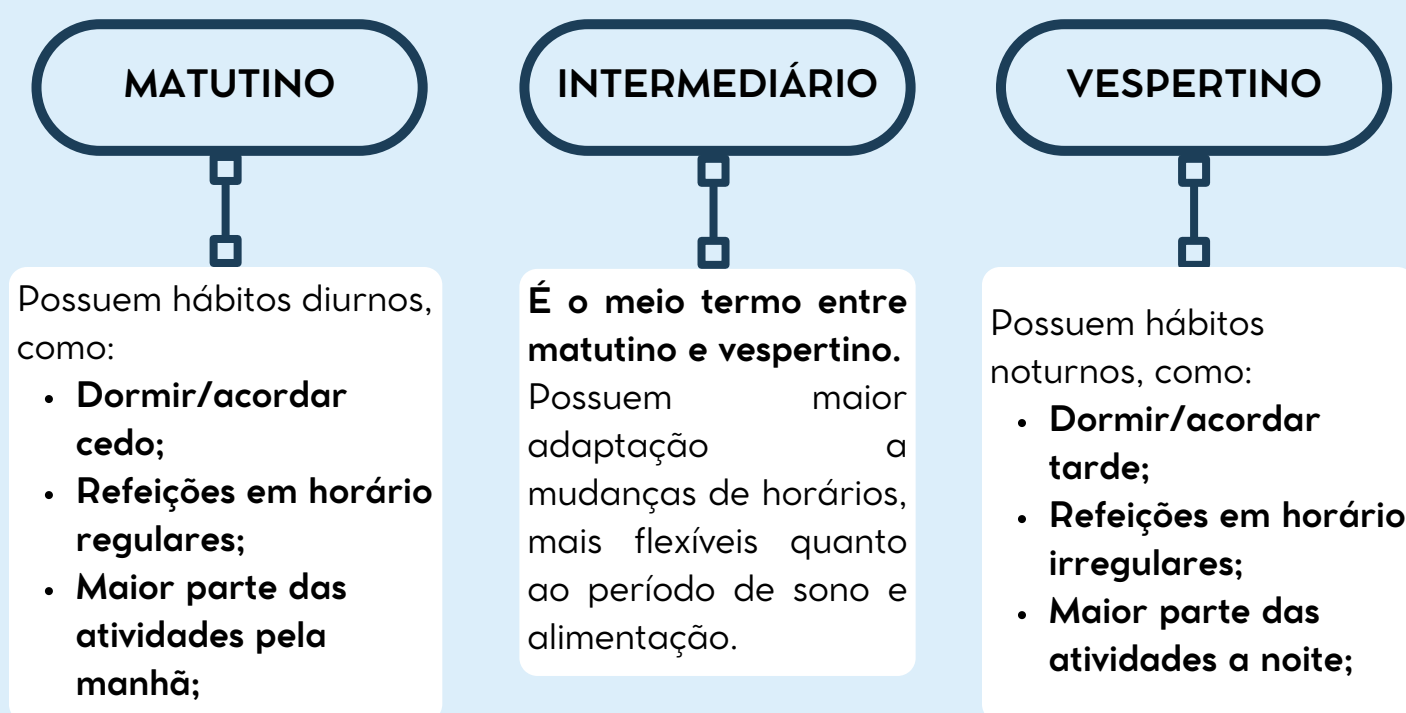
Cronotipo



O que é cronotipo? Como identificar ?

O cronotipo refere-se à preferência individual pelo período do ciclo sono-vigília em que uma pessoa se sente mais alerta e produtiva para realizar suas atividades diárias. Essa característica influencia a regulação de diversos processos fisiológicos e comportamentais [15].

O cronotipo pode ser classificado em matutino, vespertinos e intermediários/neutro [16].



Para identificar o seu cronotipo pode ser utilizado alguns instrumentos, como **Questionário Matutino e Vespertino (QMV)** [17]. O questionário contém 19 perguntas que abordam preferências de sono, de horário para atividades físicas, além da disposição e do apetite ao longo do dia.

Na próxima página você pode responder o questionário e identificar o seu cronotipo. Ao final, contabilize seu escore, posteriormente confira na legenda qual cronotipo corresponde ao seu escore.

O que é cronotipo? Como identificar?

Leia atentamente cada item antes de responder. Marque apenas uma alternativa por questão. Ao final, some a pontuação correspondente de todas as respostas.

Figura 4. Questionário Matutino e Vespertino (QMV) [17].

1. Considerando apenas o seu bem-estar pessoal e com liberdade total de planejar seu dia, a que horas você se levantaria?	5. 05h00 – 06h30 4. 06h30 – 07h45 3. 07h45 – 09h45 2. 09h45 – 11h00 1. 11h00 – 12h00
2. Considerando apenas seu bem-estar pessoal e com liberdade total de planejar sua noite, a que horas você se deitaria?	5. 20h00 – 21h00 4. 21h00 – 22h15 3. 22h15 – 24h30 2. 24h30 – 01h45 1. 01h45 – 03h00
3. Até que ponto você depende do despertador para acordar de manhã?	4. Nada dependente 3. Não muito dependente 2. Razoavelmente dependente 1. Muito dependente
4. Você acha fácil acordar de manhã?	1. Nada fácil 2. Não muito fácil 3. Razoavelmente fácil 4. Muito fácil
5. Você se sente alerta durante a primeira meia hora depois de acordar?	1. Nada alerta 2. Não muito alerta 3. Razoavelmente alerta 4. Muito alerta
6. Como é o seu apetite durante a primeira meia hora depois de acordar?	1. Muito ruim 2. Não muito ruim 3. Razoavelmente bom 4. Muito bom

O que é cronotipo? Como identificar?

7. Durante a primeira meia hora depois de acordar você se sente cansado?	1. Muito cansado 2. Não muito cansado 3. Razoavelmente em forma 4. Em plena forma
8. Se você não tem compromisso no dia seguinte e comparando com sua hora habitual, a que horas você gostaria de ir deitar?	4. Nunca mais tarde 3. Menos que uma hora mais tarde 2. Entre uma e duas horas mais tarde 1. Mais do que duas horas mais tarde
9. Você decidiu fazer exercícios físicos. Um amigo sugeriu o horário das 07h00 às 08h00 da manhã, duas vezes por semana. Considerando apenas seu bem-estar pessoal, o que você acha de fazer exercícios nesse horário?	4. Estaria em boa forma 3. Estaria razoavelmente em forma 2. Acharia isso difícil 1. Acharia isso muito difícil
10. A que horas da noite você se sente cansado e com vontade de dormir?	5. 20h00 – 21h00 4. 21h00 – 22h15 3. 22h15 – 00h45 2. 00h45 – 02h00 1. 02h00 – 03h00
11. Você quer estar no máximo de sua forma para fazer um teste que dura 2 horas e que você sabe que é mentalmente cansativo. Considerando apenas o seu bem-estar pessoal, qual desses horários você escolheria para fazer esse teste?	6. Das 08:00 às 10:00 4. Das 11:00 às 13:00 2. Das 15:00 às 17:00 0. Das 19:00 às 21:00
12. Se você fosse deitar às 23h:00 min em que nível de cansaço você se sentiria?	0. Nada cansado 2. Um pouco cansado 3. Razoavelmente cansado 5. Muito cansado

O que é cronotipo? Como identificar?

<p>13. Por alguma razão você foi dormir várias horas mais tarde do que é seu costume. Se no dia seguinte você não tiver hora certa para acordar, o que aconteceria com você?</p>	<p>4. Acordaria na hora normal sem sono 3. Acordaria na hora normal, com sono 2. Acordaria na hora normal e dormiria novamente 1. Acordaria mais tarde do que seu costume</p>
<p>14. Se você tiver que ficar acordado das 04:00 às 06:00 horas para realizar uma tarefa e não tiver compromissos no dia seguinte, o que você faria?</p>	<p>1. Só dormiria depois de fazer a tarefa 2. Tiraria uma soneca antes da tarefa e dormiria depois 3. Dormiria bastante antes e tiraria uma soneca depois 4. Só dormiria antes de fazer a tarefa</p>
<p>15. Se você tiver que fazer duas horas de exercício físico pesado e considerando apenas o seu bem-estar pessoal, qual destes horários você escolheria?</p>	<p>4. Das 08:00 às 10:00 3. Das 11:00 às 13:00 2. Das 15:00 às 17:00 1. Das 19:00 às 21:00</p>
<p>16. Você decidiu fazer exercícios físicos. Um amigo sugeriu o horário das 22:00 às 23:00 horas, duas vezes por semana. Considerando apenas o seu bem-estar pessoal o que você acha de fazer exercícios nesse horário?</p>	<p>1. Estaria em boa forma 2. Estaria razoavelmente em forma 3. Acharia isso difícil 4. Acharia isso muito difícil</p>
<p>17. Suponha que você possa escolher o seu próprio horário de trabalho e que você deva trabalhar cinco horas seguidas por dia. Imagine que seja um serviço interessante e que você ganhe por produção. Qual o horário que você escolheria? (Marque a hora do início)</p>	<p>5. 05h00 – 08h00 4. 08h00 – 09h00 3. 09h00 – 14h00 2. 14h00 – 17h00 1. 17h00 – 04h00</p>

O que é cronotipo? Como identificar?

<p>18. A que hora do dia você atinge seu melhor momento de bem-estar?</p>	<p>5. 05h00 – 08h00 4. 08h00 – 10h00 3. 10h00 – 17h00 2. 17h00 – 22h00 1. 22h00 – 05h00</p>
<p>19. Fala-se em pessoas matutinas e vespertinas (as primeiras gostam de acordar cedo e dormir cedo, as segundas de acordar tarde e dormir tarde). Com qual desses tipos você se identifica?</p>	<p>6. Tipo matutino 4. Mais matutino que vespertino 2. Mais vespertino que matutino 1. Tipo vespertino</p>

Somatória dos pontos: _____

Meu cronotipo é: _____

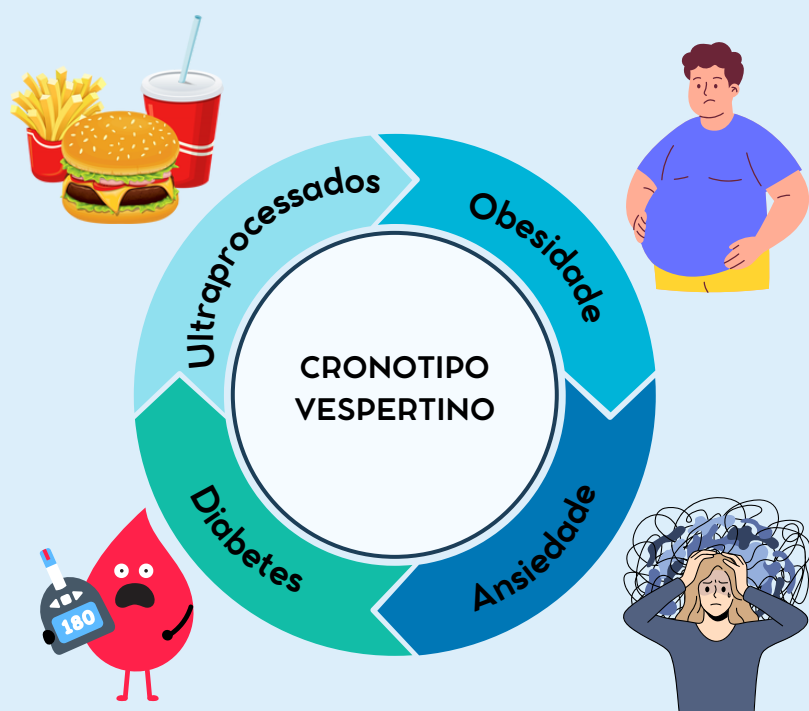
PONTUAÇÃO

Tipo Vespertino: 16 -41 pontos
Tipo Intermediário: 42 - 58 pontos
Tipo Matutino: 59 -86 pontos

Impacto: cronotipo e saúde metabólica

De forma geral, o cronotipo são influenciados por fatores ambientais, biológicos e sociais. Essas diferenças determinam as preferências naturais de cada indivíduo em relação aos horários de sono, vigília e outras atividades diárias, como horário das refeições e exercício físico, além do desempenho cognitivo e produtividade [18].

Dessa forma, o cronotipo vespertino está frequentemente associado a comportamentos tardios e menos saudáveis, como menor qualidade da dieta e maior ingestão calórica durante o período noturno [19]. Esse padrão está relacionado a um risco aumentado para condições como ansiedade, depressão, obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares e distúrbios alimentares [20]. Tais efeitos decorrem, em parte, da desregulação metabólica resultante do desalinhamento entre os horários das refeições e o ritmo circadiano [21].

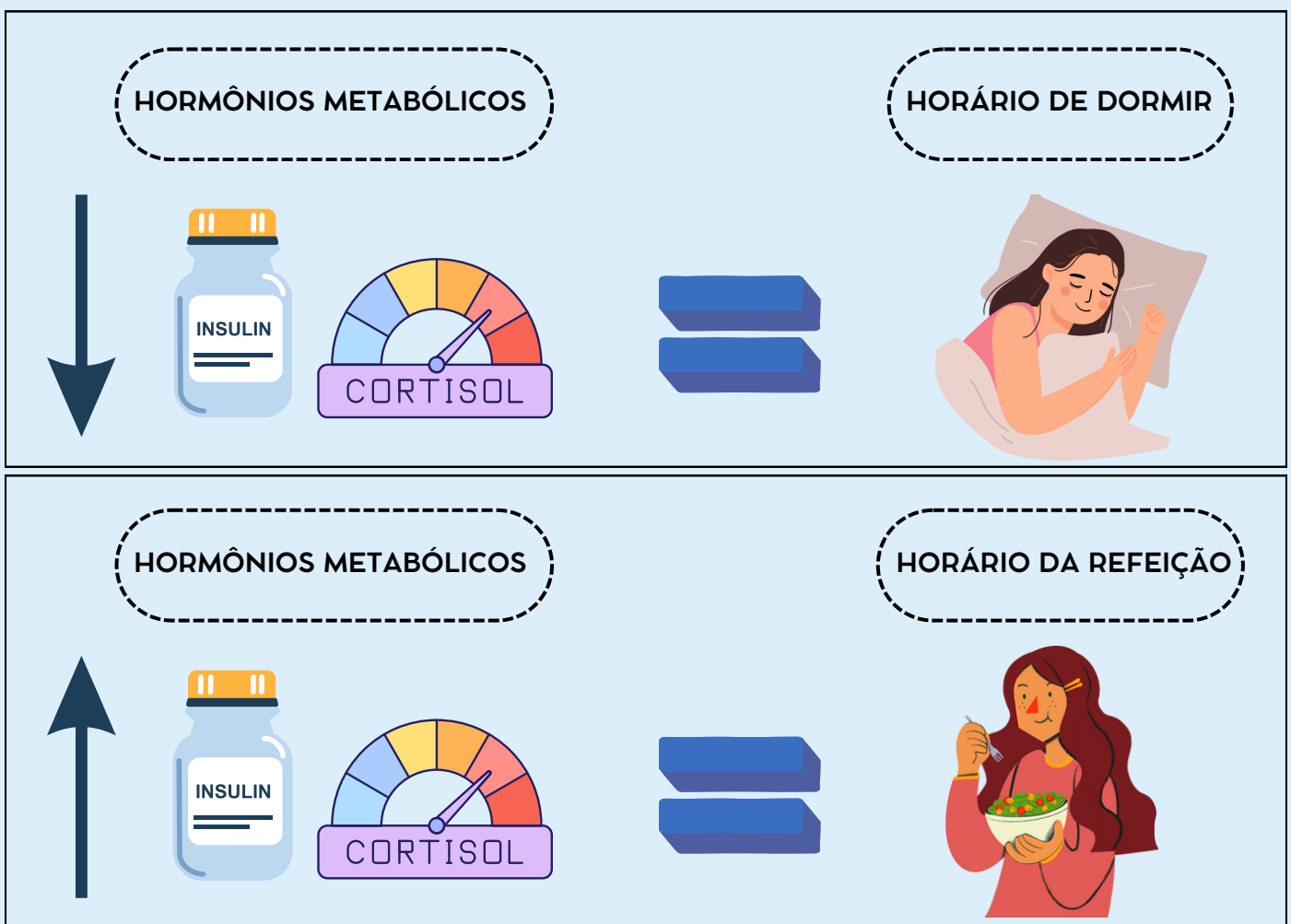


Devido às adversidades clínicas que estão associadas ao tipo vespertino, levar o cronotipo individual em consideração é importante para melhorar condições de saúde e estilo de vida [22].

Impacto: cronotipo e saúde metabólica

Dessa forma, a saúde não depende apenas da qualidade da alimentação, mas também da distribuição equilibrada de calorias ao longo do dia, da frequência das refeições e da regularidade dos horários alimentares [2].

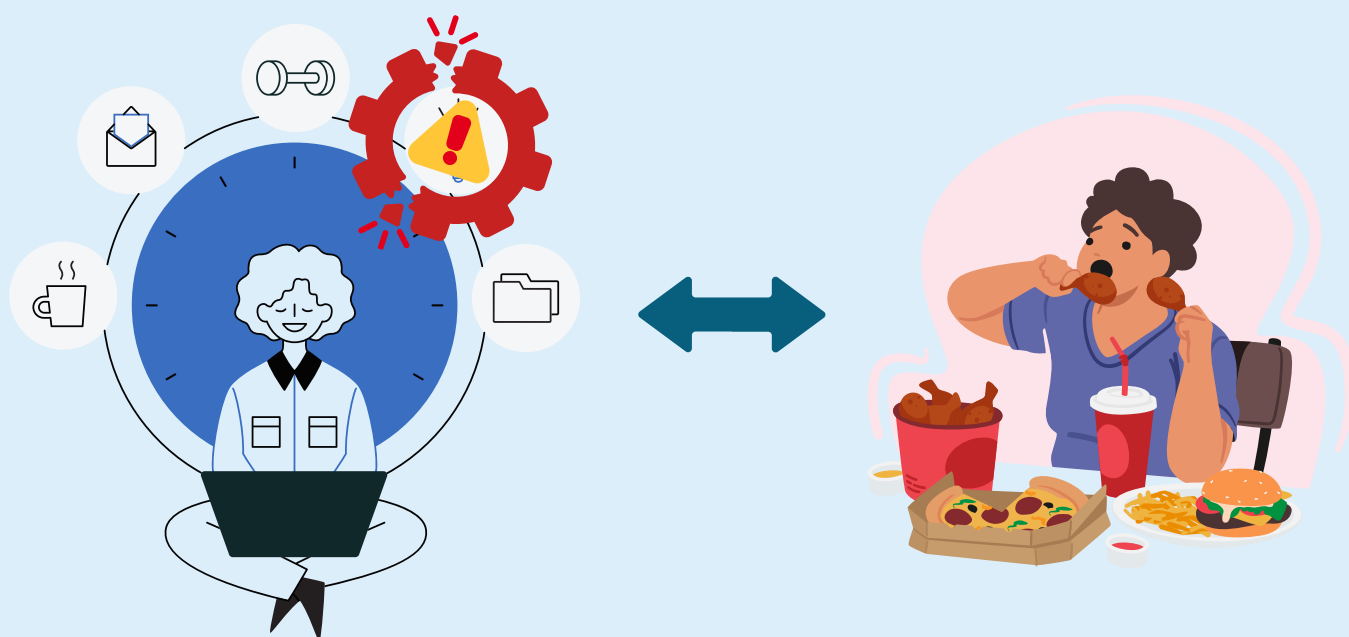
O momento da ingestão alimentar exerce grande influência sobre o metabolismo, sendo modulada por hormônios como o cortisol e a insulina, cujos níveis variam ao longo do dia. Idealmente, esses hormônios devem seguir o ritmo circadiano, evitando picos metabólicos inadequados no período noturno, o que favorece um aproveitamento mais eficiente dos nutrientes no momento fisiologicamente ideal [4,6].



Impacto: cronotipo e saúde metabólica

Por outro lado, o cronotipo matutino, apresenta uma melhor organização em relação aos seus horários como, dormir e acordar, realizar refeições mais cedo, e por isso é frequentemente associado a melhores condições de saúde [6].

Esse tipo específico não está isento de sofrer as ações de eventos atípicos que mudam sua rotina, por exemplo, evento social, jantares tardios, ou até mesmo jornada de trabalho fora do seu cotidiano, e essas mudanças podem impactar em alterações no seu padrão alimentar.



Essa mudança na alimentação implica em maior ingestão de calorias (carboidrato, gordura, proteína e colesterol) pelas pessoas do cronotipo matutino durante o final de semana em comparação aos dias úteis, ou seja, em situações que fogem da sua rotina, assim ocasionando um maior *jet lag* alimentar* [23]. No entanto, mesmo com essas situações atípicas, esse cronotipo é mais protegido a essas mudanças, pois trata-se de situações eventuais e não rotineiras.

*O conceito de *jet lag* alimentar pode ser lido na página 29.

Impacto: cronotipo e saúde metabólica

Enquanto que o cronotipo intermediário por ter uma leve tendência ao tipo matutino [6]. Esse perfil demonstra boa adaptação a mudanças de rotina, além de maior equilíbrio nos horários de alimentação e sono. É fundamental destacar que o equilíbrio depende de uma organização adequada do ciclo sono-vigília, para evitar a interrupção na rotina, e consequentemente hábitos que possam ser prejudiciais à saúde.

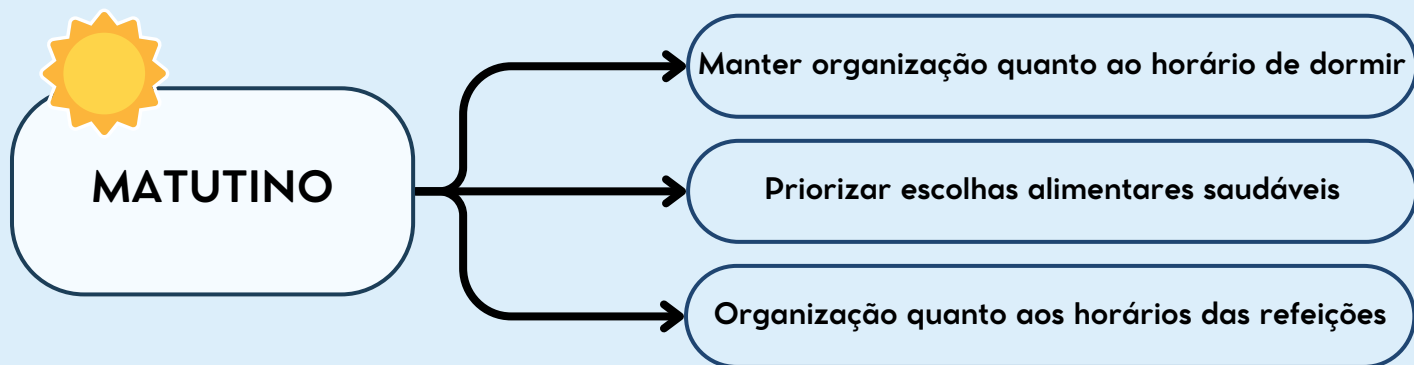
Logo, é importante destacar que, embora esse cronotipo se aproxime do tipo matutino, ele não está isento dos efeitos de situações atípicas que podem influenciar sua rotina e impactar o padrão alimentar. No entanto, por se tratarem de eventos esporádicos e não habituais, essas situações não são capazes de estabelecer um novo cotidiano para esse tipo.



Nutrição a partir do cronotipo

A nutrição desempenha um papel crucial na modulação do cronotipo, contribuindo para a melhora dos hábitos alimentares e da saúde. Cada cronotipo, portanto, requer orientações nutricionais específicas, conforme descrito a seguir.

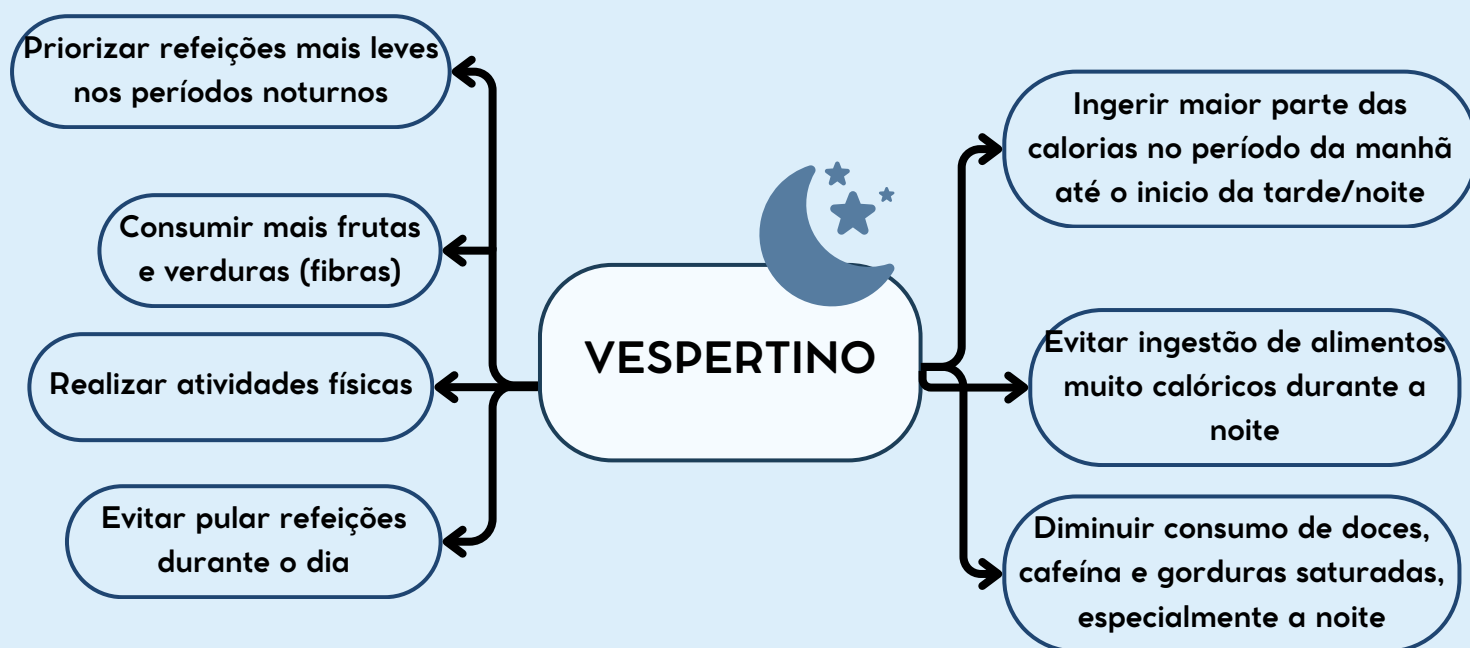
Como visto anteriormente, o **cronotipo matutino** é o que possui maior organização em relação a rotina, por isso é importante a manutenção dessa dinâmica, especialmente em situações que possam romper essa constância. Para isso, as orientações abaixo irão auxiliar nesses momentos, como nos finais de semana.



Como dito anteriormente, o momento da ingestão alimentar é tão importante quanto a qualidade da dieta para um melhor aproveitamento do ritmo metabólico e dos nutrientes.

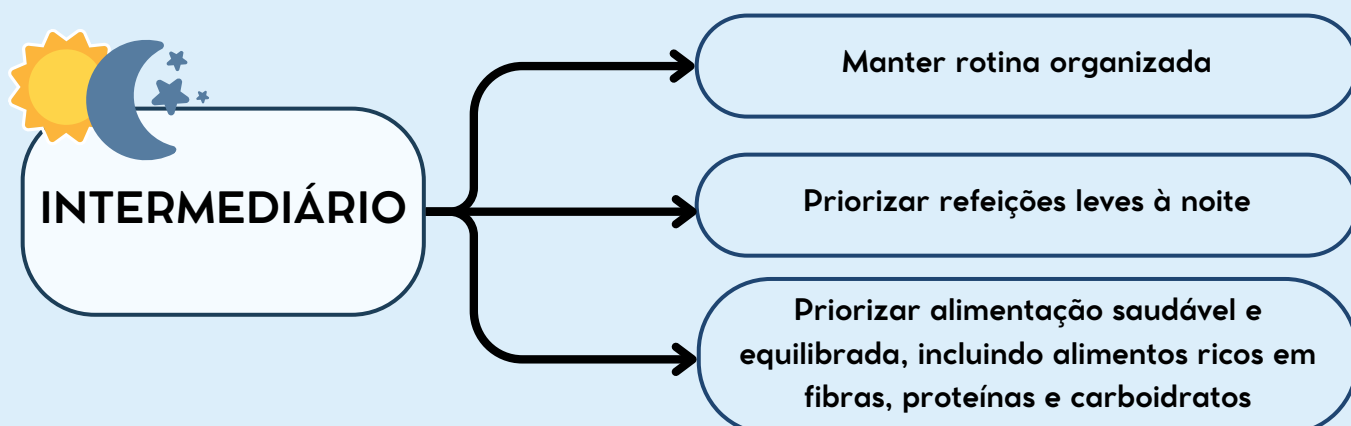
Diferente do cronotipo matutino, o **cronotipo vespertino** tem como característica ingerir uma maior quantidade de calorias à noite e pular refeições no início do dia. Para um melhor alinhamento do cronotipo com o período de alimentação e do sono, é sugerido implantar as seguintes estratégias:

Nutrição a partir do cronotipo



Essas medidas auxiliam na preparação do corpo para o sono, evitando a ativação noturna de hormônios metabólicos desencadeada pela ingestão de alimentos, o que pode dificultar o adormecer [24]. Além disso, a regularidade do horário das refeições, favorece o aproveitamento dos nutrientes devido ao alinhamento dos processos metabólicos.

Por fim, o **cronotipo intermediário**, situado entre os perfis matutino e vespertino, apresenta maior flexibilidade nos horários de sono e alimentação. Assim, recomenda-se adaptar as orientações de ambos os cronotipos, combinando estratégias como:

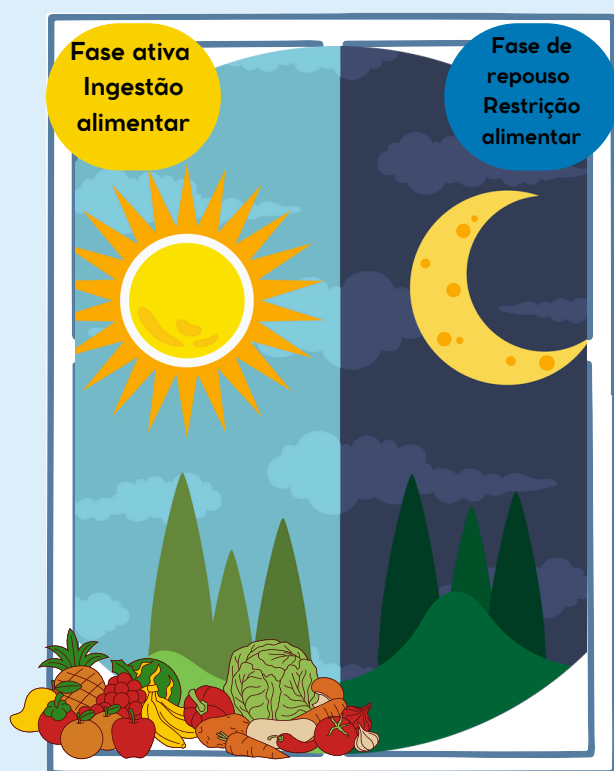


Janela alimentar



Entendendo a janela alimentar

A **janela alimentar** corresponde ao intervalo diário em que ocorre a ingestão calórica, preferencialmente durante a fase ativa do ciclo circadiano, quando os processos metabólicos estão mais eficientes. Esse padrão alimentar, ao se alinhar com os ritmos circadianos, favorece a homeostase metabólica. Por outro lado, consumir alimentos fora desse período pode promover alterações no perfil lipídico, como aumento de triglicerídeos, LDL e colesterol [25].



Por exemplo:

Se a primeira refeição é 7h da manhã e a última refeição 22h, a janela alimentar é de 15 horas.

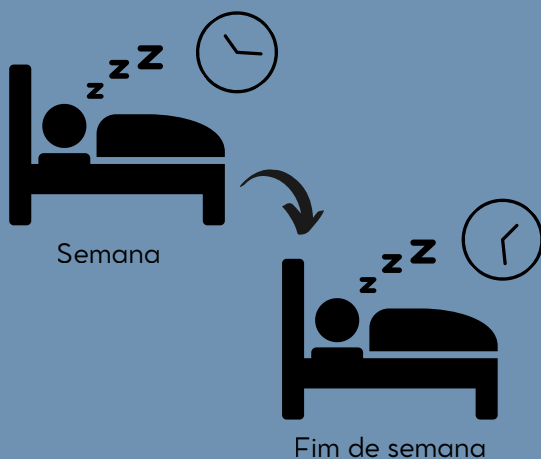
Para os seres humanos, o dia é dividido em duas fases: a **fase ativa** (período em que os níveis de melatonina estão reduzidos), que vai das 10h às 22h, e a **fase de repouso**, que começa às 22h. Ambas as fases são reguladas pela melatonina [6].

Estudos mostram que a **tempo de restrição alimentar** (TRE do inglês *Time-Restricted Eating*) é uma boa estratégia para prevenir e tratar desordens metabólicas. Nesse caso, uma rotina com uma janela alimentar de 6 a 10 horas durante o período ativo, seguida por 14 a 18 horas de jejum, traz benefícios para saúde cardiovascular, como a redução da pressão arterial e do estresse oxidativo, além de uma melhora na sensibilidade à insulina, principalmente em indivíduos com síndrome metabólica, sobrepeso e obesidade. Essa estratégia funciona melhor quando o consumo diário de alimentos está alinhado com o relógio circadiano [6, 26, 27].

Entendendo a janela alimentar

A regularidade do café da manhã é fundamental para a manutenção do peso corporal saudável, pois sua ausência ou consumo irregular pode contribuir para o desalinhamento dos ritmos circadianos e está associada ao aumento do risco de obesidade. Os horários das refeições atuam como importantes sincronizadores dos relógios biológicos periféricos, e o desalinhamento entre os ciclos de alimentação e jejum pode reduzir o gasto energético e os níveis de hormônios anorexígenos, como a leptina e o peptídeo YY, favorecendo distúrbios metabólicos, como resistência à insulina e acúmulo de gordura corporal. Por esse motivo, indivíduos que trabalham em turnos apresentam maior risco de obesidade, mesmo sem aumento do consumo alimentar. [7].

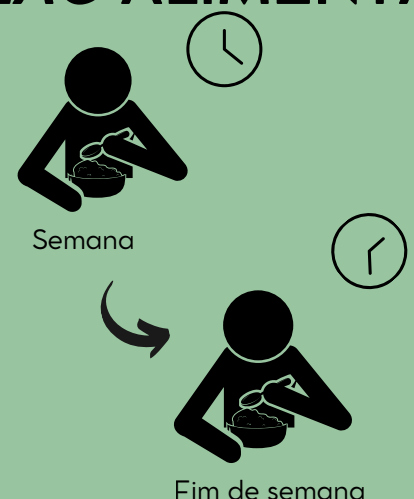
JET LAG SOCIAL



É o termo utilizado para definir a **discrepância entre os horários de sono-vigília durante a semana e o fim de semana** e é considerado um possível fator de risco para doenças metabólicas, além de estar associado com hábitos alimentares não saudáveis. Uma forma clara de desalinhamento interno pelo "Jet lag social" é o trabalho em turnos.[7]

JET LAG ALIMENTAR

É um termo criado referenciando o termo "jet lag social", usado para descrever a **variabilidade entre os horários de refeições durante a semana e durante o fim de semana**. É um fator que desencadeia o desalinhamento interno entre os relógios circadianos [7].



Conclusão

Este e-book apresentou os principais fundamentos da crononutrição, evidenciando sua relevância na promoção da saúde e da qualidade de vida. Compreender como o organismo responde aos ciclos naturais, especialmente ao ciclo circadiano, é fundamental para adaptar os comportamentos diários ao ritmo biológico interno.

Nesse sentido, a atuação dos relógios circadianos, a qualidade do sono e o momento das refeições influenciam diretamente o equilíbrio metabólico e fisiológico. Além disso, o cronotipo exerce um papel importante na disposição e no desempenho ao longo do dia, ressaltando a relevância de reconhecer o próprio ritmo biológico para adotar decisões mais alinhadas à saúde e ao bem-estar.

Além disso, conceitos como janela alimentar, jet lag alimentar e jet lag social são fatores que contribuem para a desorganização temporal das atividades diárias. Em contrapartida, práticas simples como manter uma rotina regular de sono, reduzir a exposição à luz artificial à noite e seguir uma alimentação equilibrada mostraram-se eficazes no realinhamento do sistema circadiano.

A crononutrição, portanto, propõe uma abordagem prática e acessível para a melhoria da qualidade de vida. Alinhar-se ao próprio tempo biológico representa uma estratégia essencial de autocuidado e um passo relevante rumo a uma vida mais saudável, produtiva e em harmonia com os ritmos naturais do corpo.

Referências

- 1- ALMOOSAWI, S. *et al.* 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. **Proc Nutr Soc.** [s.l.], v. 75, n. 4, p. 487-500, 2016.

- 2-FLANAGAN, A. *et al.* Crononutrition: From molecular and neural mechanisms to human epidemiology and time-restricted eating patterns. **Journal of Neurochemistry**, [s.l.], v. 157, p. 53-72, 2021.

- 3-STEELE, T. A. *et al.* Circadian rhythm sleep-wake disorders: a contemporary review of neurobiology, treatment, and dysregulation in neurodegenerative disease. **Neurotherapeutics**, [s.l.], v. 18, n. 1, p. 53-74, 2021.

- 4-POGGIOGALLE, E.; JAMSHED, H.; PETERSON, C. M. Circadian regulation of glucose, lipid, and energy metabolism in humans. **Metabolism**, [s.l.], v. 84, p. 11-27, 2018.

- 5- AUGER, R. R. *et al.* Clinical practice guideline for the treatment of intrinsic circadian rhythm sleep-wake disorders: advanced sleep-wake phase disorder (ASWPD), delayed sleep-wake phase disorder (DSWPD), non-24-hour sleep-wake rhythm disorder (N24SWD), and irregular sleep-wake rhythm disorder (ISWRD). An update to a clinical practice guideline from the American Academy of Sleep Medicine. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, [s.l.], v. 11, p. 1199-123, 2015.

- 6-CHARLOT, A. *et al.* Beneficial effects of early time-restricted feeding in metabolic diseases: the importance of aligning eating habits with the circadian clock. **Nutrients**, [s.l.], v. 13, p. 1405, 2021.

Referências

- 7- ZERÓN-RUGERIO, M. F. *et al.* Eating Jet Lag: A Marker of the Variability in Meal Timing and Its Association with Body Mass Index. **Nutrients**, [s. l.], v. 11, n. 12, ed. 2980, 6 dez. 2019.
- 8- GOEL, N. *et al.* Circadian Rhythms, Sleep Deprivation, and Human Performance. **Progress in molecular biology and translational science**, [s. l.], v. 119, p. 155–190, 2013.
- 9- MOHD, A. N. A. S. *et al.* Cortisol on Circadian Rhythm and Its Effect on Cardiovascular System. **Int J Environ Res Public Health**. [s. l.], v. 18, n. 2, p. 676, 2021.
- 10- VASEY, C.; MCBRIDE, J.; PENTA, K. Circadian Rhythm Dysregulation and Restoration: The Role of Melatonin. **Nutrients**, [s. l.], v. 13, n. 10, p. 3480, 2021.
- 11- KNUTSON, K. L.; CAUTER, E. V. Associations between sleep loss and increased risk of obesity and diabetes. **Annals of the New York Academy of Sciences**, [s. l.], v. 1129, p. 287-304, 2008.
- 12- DEPNER, C.; STOTHARD, E.; WRIGHT, K. Metabolic consequences of sleep and circadian disorders. **Current diabetes reports**, [s. l.], v. 14, n. 7, p. 507, 2014.
- 13- MCHILL, A. W.; HULL, J. C.; KLERMAN, E. B. Chronic Circadian Disruption and Sleep Restriction Influence Subjective Hunger, Appetite, and Food Preference. **Nutrients**. [s. l.], v. 14, n. 9, p. 1800, 2022.
- 14- PATTNAIK, H. *et al.* Nutritional Elements in Sleep. **Cureus**, [s. l.], v. 14, n. 12, p. e32803, 2022.

Referências

- 15- ROENNEBERG, T.; WIRZ-JUSTICE, A.; MERROW, M. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. **Journal of Biological Rhythms**, [s.l.], v. 18, n. 1, p. 80-90, 2003.
- 16-ADAN, A. *et al.* Circadian typology: a comprehensive review. **Chronobiology International**, [s.l.], v. 29, n. 9, p. 1153-1175, 2012.
- 17-LABARBERA, V. A.; SHARKEY, K. M. Non-physiological assessment methods relevant to circadian rhythm sleep-wake disorders. In: AUGER, R. R. (Ed.). Circadian rhythm sleep-wake disorders: an evidence-based guide for clinicians and researchers. **Springer International Publishing**, Cham, p. 57-65, 2020.
- 18-ROENNEBERG, T. *et al.* Chronotype and social jetlag: a (self-) critical review. **Biology (Basel)**, [s.l.] v. 8, p. 1-19, 2019.
- 19-PHOI, Y. *et al.* A scoping review of chronotype and eating time patterns in adults: tools used, findings, and future directions. **Nutritional Research Reviews**, [s.l.], v. 35, p. 112-135, 2022.
- 20- NAJEM, J. *et al.* Prevalence of food addiction and its association with stress, sleep quality, and chronotype: a cross-sectional survey among university students. **Clinical Nutrition**, [s.l.], v. 39, p. 533-539, 2020.
- 21-CHELLAPPA, S. L. *et al.* Impact of circadian disruption on cardiovascular function and disease. **Trends in Endocrinology & Metabolism**, [s.l.], v. 30, p. 767-779, 2019.

Referências

22-MAKAREM, N. *et al.* Night owl chronotype is associated with poor cardiovascular health and adverse health behaviors in a diverse population of women. **Chronobiology International**, [s.l.], v. 37, p. 673-685, 2020.

23-TEIXEIRA, G. P. *et al.* Variation in weekday-to-weekend eating timing and its association with food intake and BMI across chronotypes: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2017–2018. **British Journal of Nutrition**, [s.l.], v. 131, n. 7, p. 1281-1288, 2024.

24-TAHARA, Y.; SHIBATA, S. Chronobiology, chronopharmacology, and chrononutrition. **Journal of Pharmacological Sciences**, [s.l.], v. 124, p. 320-335, 2014.

25-CHAWLA, S. *et al.* The Window Matters: A Systematic Review of Time Restricted Eating Strategies in Relation to Cortisol and Melatonin Secretion. **Nutrients**, [s. l.], v. 13, n. 2525, 2021.

26-GABEL, K., CIENFUEGOS, S., KALAM, F., EZPELETA, M., & Varady, K. Time-Restricted Eating to Improve Cardiovascular Health. **Current Atherosclerosis Reports**. [s.l.], v. 23, n.22, 2021.

27-CIENFUEGOS, S. *et al.* Effects of 4- and 6-h Time-Restricted Feeding on Weight and Cardiometabolic Health: A Randomized Controlled Trial in Adults with Obesity. *Cell metabolism*. [s.l.], v. 32, p 366-378, n. 3, 2020.