

# Ritmos biológicos e trabalho em turnos

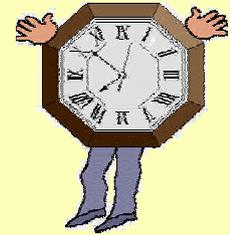


Fernando Gonçalves Amaral

Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia de Produção -  
UFRGS

## Assuntos

- Ritmos biológicos
  - Temperatura central
- Trabalho em turnos
  - Estudo de turnos
  - Rotação de turnos
  - Planejamento
  - Trabalho noturno
  - Jornada
  - Saúde
  - Segurança
  - Tolerância



## Ritmos biológicos

- Funções do corpo e organismo são compostas por ritmos
- Ritmos das células, dos tecidos, dos órgãos, do sistema e do indivíduo como um todo
- Eles são classificados quanto: período, amplitude, máximo e mínimo
- Os ritmos relacionados ao trabalho em turnos são chamados médios ou circadianos
- Circa diem: aproximadamente um dia

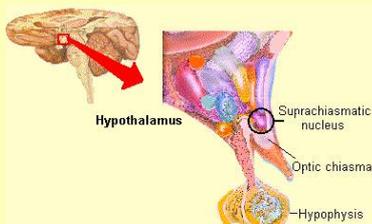
## Ritmos biológicos

- Oscilação de comportamento e funções orgânicas
- Não são reflexos das flutuações ambientais
- Relógios biológicos
- SNC: adaptação do organismo no espaço e no TEMPO
- Acreditava-se em ação-reação
- Experiências: ritmos biológicos
- Cronobiologia



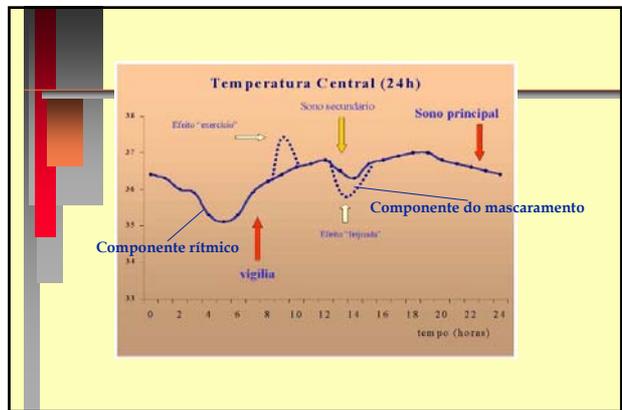
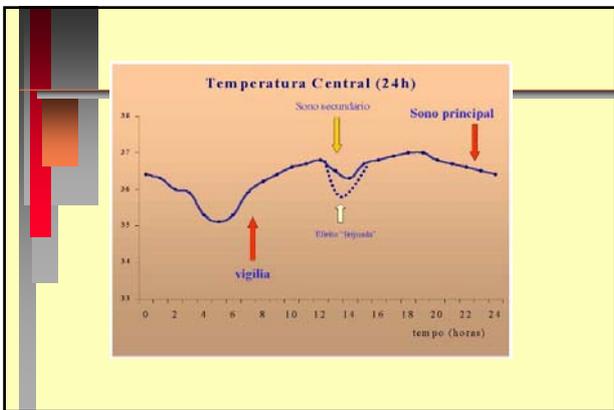
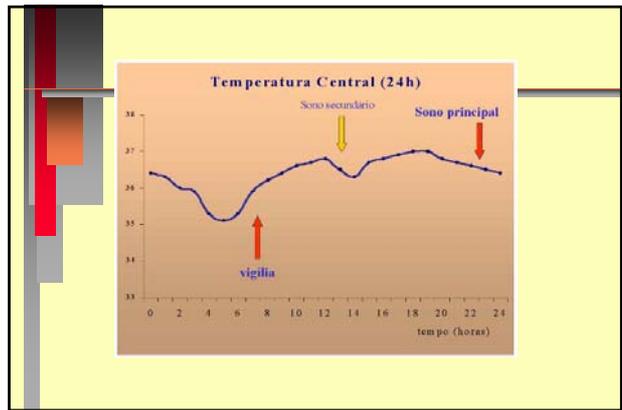
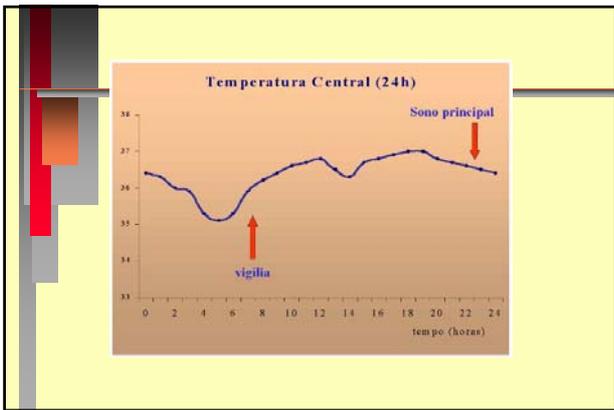
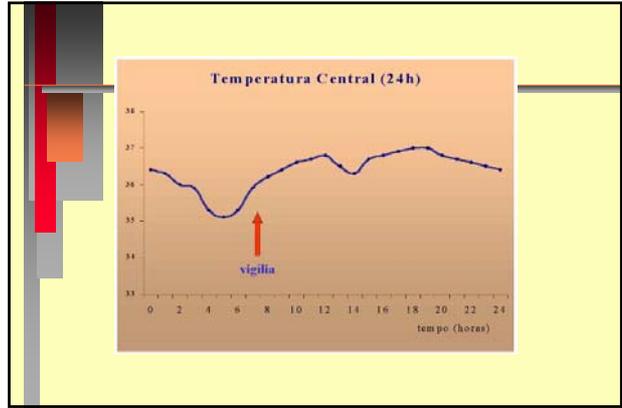
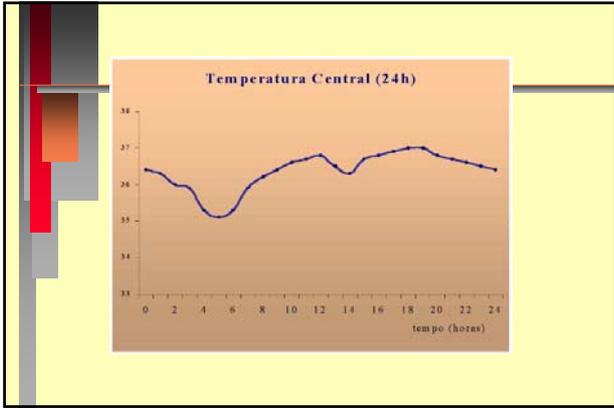
## Ritmos biológicos

- Ritmo circadiano (24h): núcleos supra-quiasmáticos do hipotálamo anterior



## Temperatura central

- Temperatura do sangue arterial nas regiões centrais do corpo
- Temperatura periférica: não acompanham as variações da temperatura central
- Ex: medidas da temperatura central de um homem adulto jovem sadio durante um dia



## Trabalho em turnos

- **Revolução industrial**
- **Fábricas trabalhavam noite e dia: jornada de 12 – 16h**
- **A fadiga levava à acidentes e outros problemas produtivos**
- **Hoje: “Around the clock community”**
- **24h por dia: atender necessidades sociais, econômicas e políticas**

Tabela 1. Jornada de Trabalho Média Semanal por ano, Brasil (1981-1999)

Ano	Jornada de Trabalho
81	45,43
84	44,75
87	44,14
90	42,64
93	43,04
96	43,36
99	43,22
Variações	(%)
81-99	-4,9%
87-90	-3,4%
99-90	1,4%

Fonte: Tabulações especiais das PNADs

## Trabalho em turnos

- **Prática comum em grande parte das empresas**
- **Trazem efeitos positivos e negativos**
- **Razões de implantação (benefícios)**
  - **Melhor utilização dos equipamentos**
  - **Manutenção da competitividade**
  - **Operacionalização de processos complexos**
  - **Aumento da demanda corrente**

Tabela 1. Médias e descrição de cada sistema de turnos

Categoria do sistema de turno	Média de horas semanais	Descrição
8h rotativo	38,96	Jornada de 8 horas, com alteração de turno determinada pelo planejamento. Por exemplo: dois dias de manhã, dois dias de tarde, dois dias à noite.
12h rotativo	42,03	Idem ao anterior, porém com jornada de 12 horas.
Manhã permanente	36,79	Fixo no turno da manhã, com jornada variável. Normalmente de 5 à 8 horas.
Tarde permanente	36,88	Idem ao anterior, fixo no turno da tarde.
Noite permanente	36,87	Idem ao anterior, fixo no turno noturno.
Dias de 12h	44,50	Jornadas de 12 horas durante o dia, normalmente das 6 às 18 horas
Noites de 12h	39,00	Jornadas de 12 horas durante a noite, normalmente das 18 às 6 horas
Fim-de-semana permanente	19,78	Jornadas com duração variável, praticadas no sábado e domingo, com turnos também variáveis
Dias permanentes	41,17	Jornadas de 6 à 10 horas no horário comercial, normalmente das 8 às 18 horas
Todos sistemas	39,03	

Fonte: Adaptado de Smith et al. (1998)

## Estudo dos turnos

- **Estratégia de trabalho orientado**
- **Objetiva combater problemas ligados à segurança e bem-estar**
- **E não espremer a maior produtividade dos trabalhadores, como na visão Taylorista**



## Rotação de turnos

- **Horário: transição de turnos ordenada de forma manhã-tarde-noite**
- **Anti-horário: transição de turnos ordenada de forma noite-tarde-manhã**
- **Geralmente o sistema horário é preferido pelos trabalhadores**
- **Rotação lenta: semanal**
- **Rotação rápida: dois ou três dias**

Programação	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
	STQQS SD	STQQS SD	STQQS SD	STQQS SD
7 d, 8h, rotação semanal (sentido anti-horário)	AAAFF CC	CCCC FF	FBBBB BB	BFFAA AA
7d, 8h, rotação semanal (sentido horário)	AFFBB BB	BBBFF CC	CCCCC FF	FAAAA AA
7d, 8h, (programação do Pont)	DDDDF FF	FFFFN NN	NFFD DD	FNNNF FF
7d, 12h, (programação bombeiros)	DDNNF FF	FDDNN FF	FFDDN NF	FFDD NN

**Figura 1. Exemplos de planejamento de turno**  
 Legenda: A = turno da manhã; B = turno da tarde; C = turno da noite; D = dia de trabalho; N = noite de trabalho; F = dia de folga.

## Planejamento

- **Estratégia para balancear necessidades da empresa e do trabalhador**
- **Ferramentas tecnológicas: modelos matemáticos complexos**
- **Buscam alocar trabalhadores quando estão naturalmente mais alertas**
- **Rotação lenta: semanal**
- **Rotação rápida: dois ou três dias**

Sistema de turno	Turno noturno permanente	Rotação lenta (semanal)	Rotação rápida
Quebra do ritmo circadiano	sim	sim	menor quebra
Acúmulo de déficits de sono	sim	sim	não
Semanas sem noites livres	sim	sim	não
Desempenho durante o turno noturno	melhor	reduzido	reduzido

**Figura 1. Características dos sistemas de rotação**  
 Fonte: Adaptado de Knauth (1996)

Semana	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
1	M	M	M	M	M	-	-
2	N	N	N	N	N	-	-
3	T	T	T	T	T	-	-

**Figura 1. Sistema de turnos antigo**  
 Fonte: Knauth (1996)

Semana	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
1	-	-	-	M	M	M	-
2	M	M	M	T	T	T	-
3	N	N	N	-	-	-	-
4	T	T	T	N	N	N	-

**Figura 2. Sistema de turno testado**  
 Fonte: Knauth (1996)

Legenda: - : Dia de folga; M : Turno da manhã; T : Turno da tarde; N : Turno da noite

## Planejamento

- **Dias consecutivos: 5-7**
- **Todos sistemas devem incluir alguns fins-de-semana livres, com 2 dias de folga**
- **Mudanças bruscas devem ser evitadas: troca do turno da noite para a tarde no mesmo dia**
- **Horário de início do turno: crucial para o sucesso, principalmente no da manhã**

## Planejamento

- **Reduz sono da noite anterior**
- **Trabalhador dorme no horário usual (pressões), e acorda mais cedo do que deveria**
- **Fadiga e aumento de erros e acidentes devem ser considerados no planejamento**
- **Horários de transporte público, conteúdo do trabalho, refeições com a família e desejos dos trabalhadores**

## ***Trabalho noturno***

- **Após turno da noite: problemas de ajuste (qualidade e quantidade do sono)**
- **Após várias noites: acúmulo no déficit de sono**
- **Falta de atenção**
- **Performance: maior nos trabalhadores noturnos fixos**
- **Problemas: isola trabalhador da sociedade**

## ***Jornada***

- **12h**
  - **preferência dos trabalhadores em estudos**
  - **Redução de turnos semanais**
  - **Aumento dos dias de folga**
  - **Aumento de fadiga e redução de performance (final do turno)**
  - **Bem aplicada quando conteúdo e carga do trabalho permite jornada longa, desde que bem planejada**

## ***Segurança***

- **Empresas que operam em 3 turnos: mais acidentes (proporcionalmente)**
- **Horários: 10-11h, e 15-16h**
- **Acidentes no turnos noturno: mais e de maior proporção**
- **Three Mile Island (1979), ocorrido às 4h, Chernobyl (1986), ocorrido à 1:25h e o acidente químico de Bhopal (1984), ocorrido às 0:57h**



## ***Saúde***

- **Novas formas de organização trazem novos problemas de saúde associados**
- **Prevenção de problemas: planejamento que leve em conta aspectos ergonômicos e acompanhamento médico (psico-fisiológicos, patológicos e sociais)**
- **Trabalho em turnos: estresse para ritmos biológicos**
- **Levar em consideração nas decisões administrativas: admissão, alterações...**

## ***Saúde***

- **20% trabalhadores noturnos abandonam por problemas graves**
- **Ao mesmo tempo, 10% não possui reclamação**
- **60% dos problemas gastrointestinais (úlcera péptica) são relacionados com trabalho em turnos**
- **Problemas cardiovasculares: angina pectoris, hipertensão, aumento do risco de infarto**

## Tolerância

- **Embora se conheça muitos dos efeitos negativos do trabalho em turnos, muitas pessoas convivem com esses sistemas à anos**
- **Isso mostra a importância de avaliações multifatoriais**
- **Investigação de efeitos de quebra de ritmo circadiano, interferência nas rotinas de trabalho, família e vida social**

<b>Características individuais</b>	idade, sexo, aptidão física, experiência no trabalho em turnos, comportamento e personalidade (matutino-espertino; introversão-extroversão, neuroticismo, estrutura circadiana), hábitos de alimentação e sono
<b>Situação familiar</b>	estado civil, quantidade e idade de filhos, nível sócio-econômico, colegas de turno, moradia, atitudes familiares
<b>Condições sociais</b>	mercado de trabalho, tradições locais de trabalho, atividades de lazer, suporte social, tamanho e atitudes da comunidade, horários de trocas e meios de transporte
<b>Condições de trabalho</b>	setor, jornada, ambiente, carga de trabalho, características do trabalho, nível salarial, qualificação, satisfação, oportunidades de carreira, relações humanas, instalações do refeitório, vigilância médica
<b>Planejamento de turno</b>	contínuo, rotativo, permanente; sentido da rotação (horário/anti-horário), duração do ciclo do turno, número de noites consecutivas, número de noites por ano, fins-de-semana livres por ciclo, horário de início e fim dos turnos, quantidade de funcionários

Figura 1. Fatores que influenciam na tolerância ao trabalho em turnos  
Fonte: elaborado pelo autor

## Sono

- **Homo sapiens é uma criatura diurna**
- **Dorme a noite e trabalha de dia**
- **Importância do sono**
- **Dois hormônios regulam o ritmo circadiano: o cortisol e a melatonina**
- **Melatonina: bom indicador de adaptação do ritmo circadiano**
- **Fases do sono**

