

# Evidências em torno do uso de ventiladores, climatizadores e ar condicionado

- \* **Simone Nouér**
- \* **CCIH-HUCFF**
- \* **Faculdade de Medicina**

[snouer@hucff.ufrj.br](mailto:snouer@hucff.ufrj.br)

[ccih@hucff.ufrj.br](mailto:ccih@hucff.ufrj.br)



# Conflitos de interesse

**Nenhum relacionado com esta apresentação**

Resolução CFM no 1595/2000, 18/05/2000

RDC ANVISA no 102, 30/11/2000

# O que faz mal para saúde: calor & umidade



# Como transformar o hospital num ambiente saudável?

Pacientes & profissionais





# Ventiladores (ventoinha)

- \* Dispositivo mecânico utilizado para a circulação de ar por rotação, aplicada em sentido horário ou anti-horário.
- \* EUA (1882)

**Circulador de ar**

**Não reduz a temperatura do ambiente**

**Melhora o conforto dissipa a umidade acumulada**

**Dispersão de poeira e partículas**

- \* Locais de uso – postos de enfermagem, quartos
- \* Benefícios individuais – paciente

# Preparo de medicamentos

RDC 45 que recomenda: *ser este ambiente de acesso restrito e uso exclusivo livre de poeiras, partículas e protegidos contra a entrada de insetos, e que assegure a esterilidade dos medicamentos,*

**Ventilador suspenso – desligar????**

**Pia ao lado – não usar?**

**Armário acima – não abrir??**

**Condições de trabalho?**





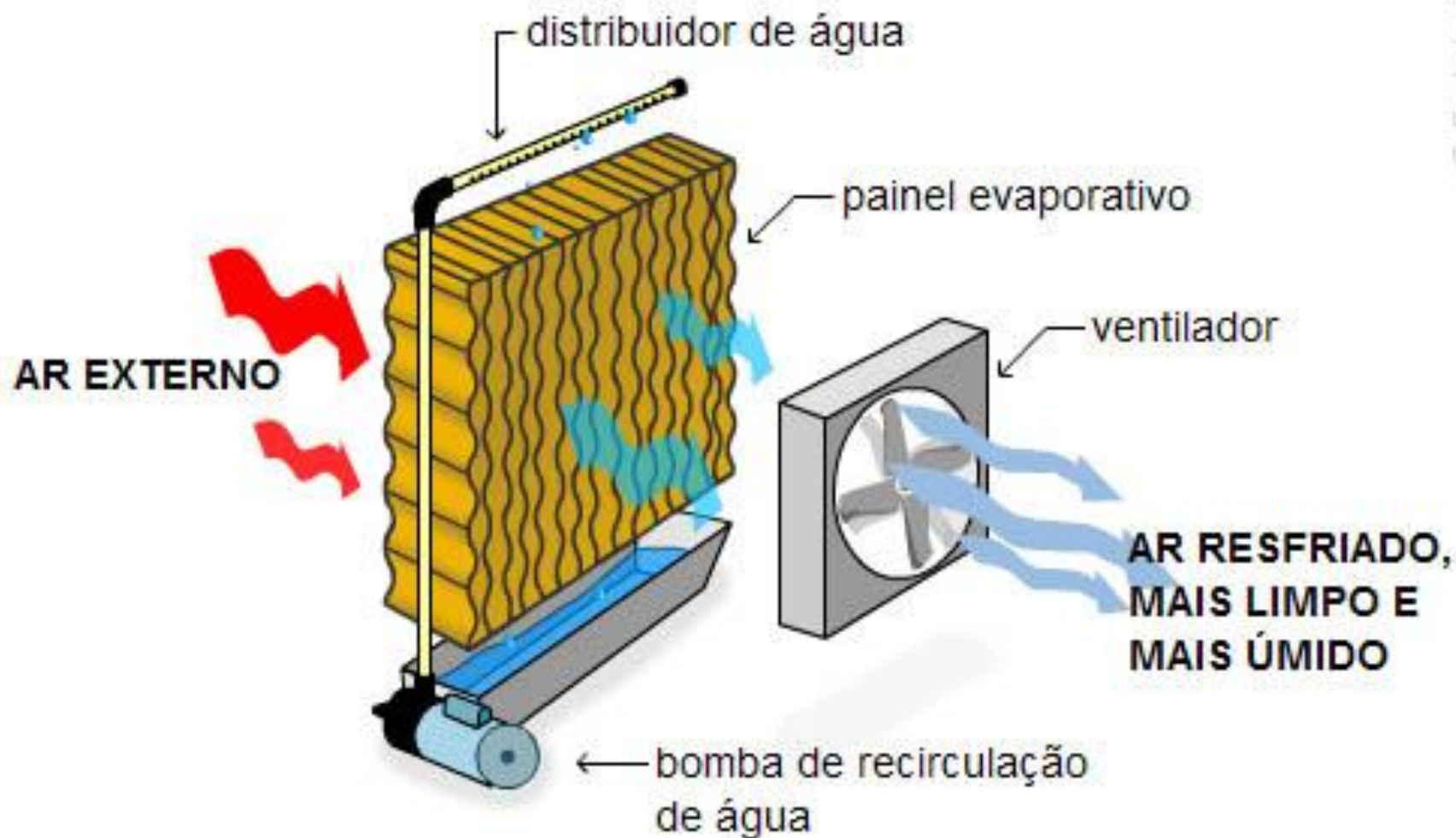
# Climatizadores

Ventiladores com aspersão de água

- \* Equipamento que reduz a temperatura do ar utilizando o processo de evaporação da água.
- \* Umidifica, ventila e resfria alguns graus
- \* Qual a capacidade do climatizador num ambiente?

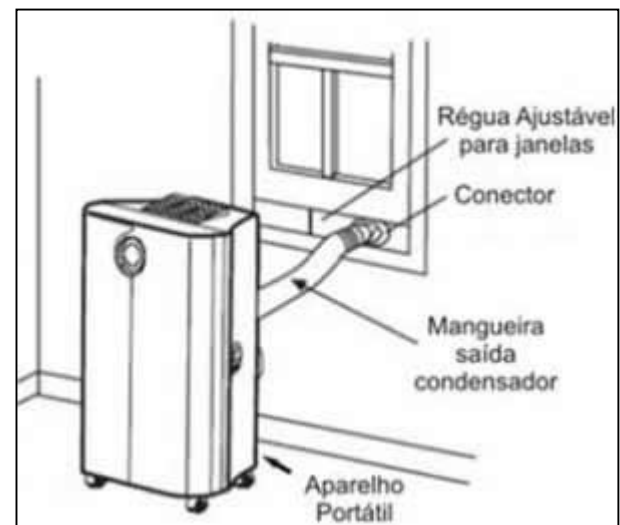


# Climatizadores





# Ar condicionado



# Ar condicionado

ar tratado num sistema de condicionamento

- \* Condicionamento de ar

- \* Regular a qualidade de ar interior

- \* Garantir condições ambientais adequadas à execução de um determinado processo independente das condições meteorológicas

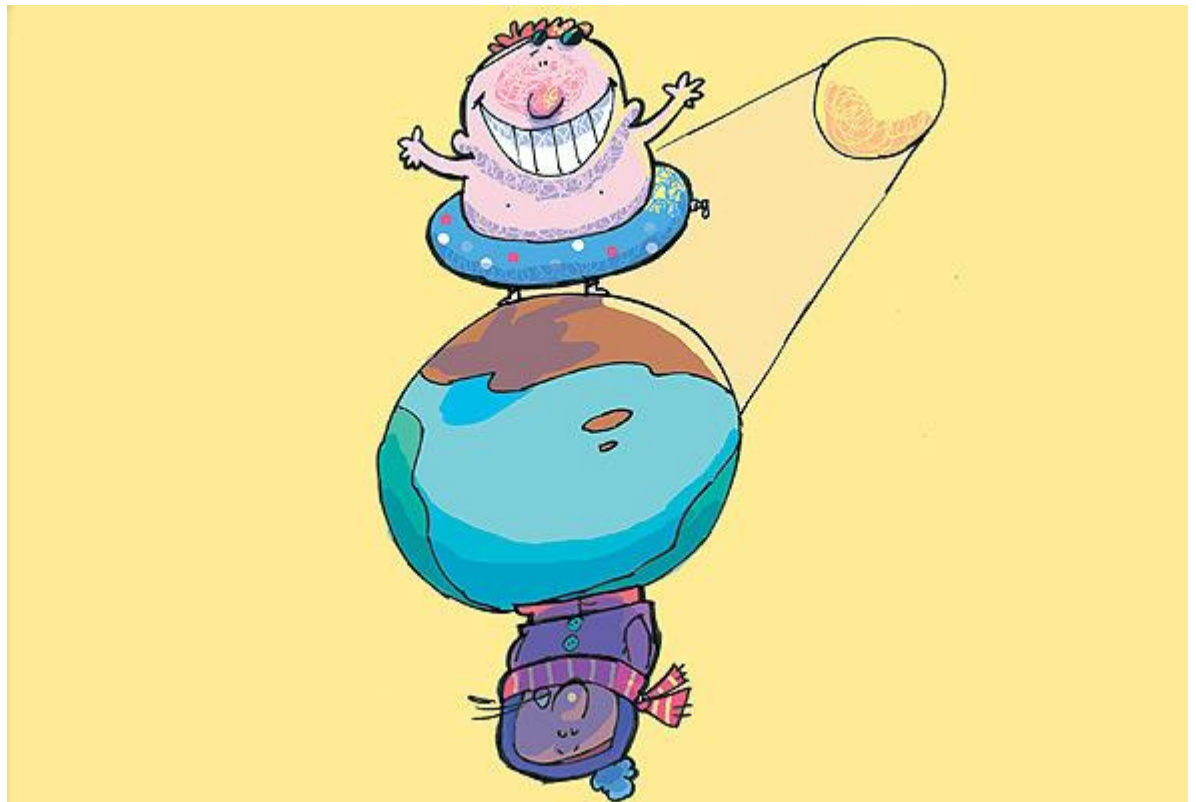
- \* Funções: aquecimento (resfriamento), umidificação, renovação, filtragem e ventilação do ar

# Ar condicionado

ar tratado num sistema de condicionamento

## Verão

- \* Arrefecimento
- \* Desumidificação
- \* Ventilação
- \* Filtragem
- \* Circulação

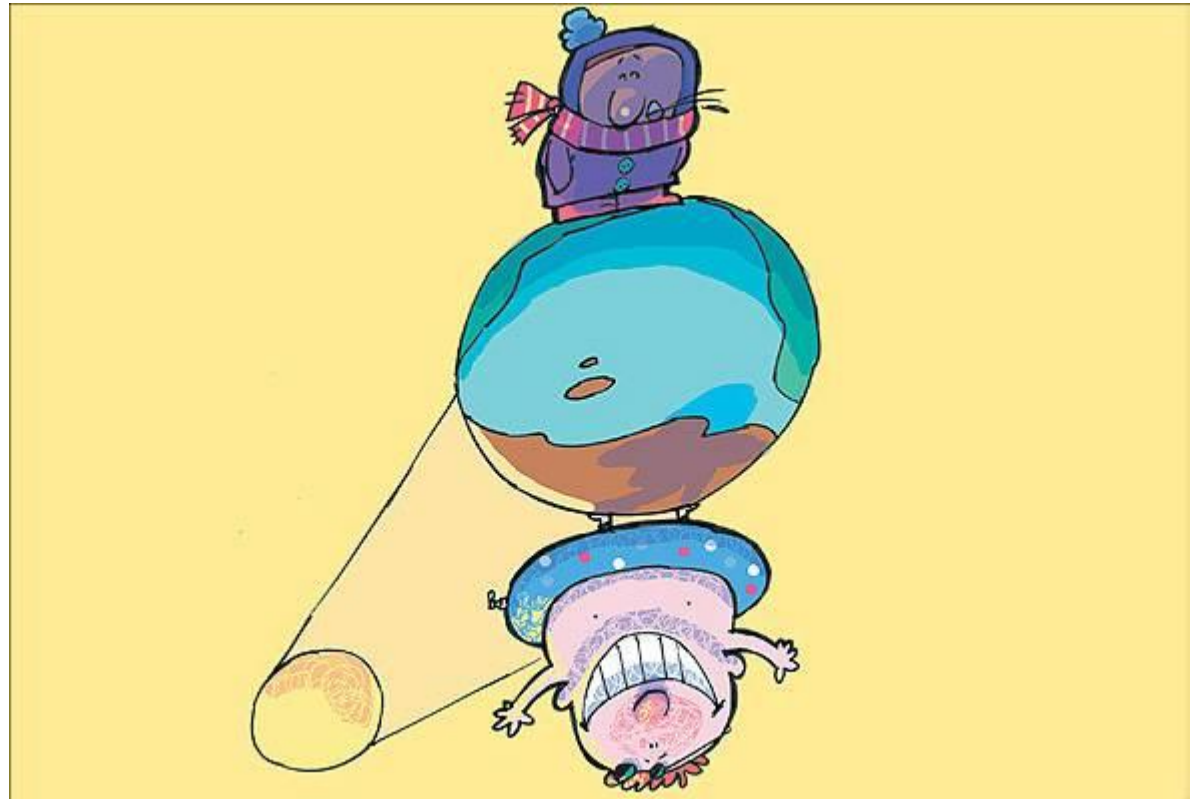


# Ar condicionado

ar tratado num sistema de condicionamento

## Inverno

- \* Aquecimento
- \* Umidificação
- \* Ventilação
- \* Filtragem
- \* Circulação



# Manter o controle de umidade e calor

<https://www.ashrae.org/>

- \* American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
- \* “50% Relative Humidity along with 25°C is not only the suitable condition for the eradication of the fungi and dust mites, but also the comfortable condition for human beings”

**Conforto térmico: sensação frente ao calor ou frio.**

**Roupa & atividade; temperature, umidade & ventilação ambiente**

**Sala com conforto térmico = 80% das pessoas confortáveis**

# Healthy Buildings

Cabral JPS. Sci Total Environment 2010;408:4285-95

- \* Outdoor fungal concentration and diversity are related to climate and human activity
- \* Healthy buildings: no appreciable indoor fungal growth in walls, ceilings and furniture
  - \* Indoor fungi come from outdoors
  - \* *Cladosporium* is the dominant
- \* Sick buildings: fungal growth on the surface of building materials, furniture and dust – air and water
  - \* Indoor humidity
  - \* *Aspergillus* and *Penicillium* predominate

# Sick Building Syndrome

Cabral JPS. Sci Total Environment 2010;408:4285-95

- \* Illness in which occupants experience acute or chronic health effects that appear to be linked to the time spent in the building**
- \* Nasal drainage and congestion, itchy or watering eyes, headaches, nausea, fatigue, malaise, respiratory infection**



# Assessment of the thermal environment effects on human comfort and health for the development of novel air conditioning system in tropical regions

Energy and Buildings 42 (2010) 1692–1702

Thammanoon Sookchaiya, Veerapol Monyakul, Sirichai Thepa\*

*Division of Energy Technology, School of Energy Environment and Materials, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand*

The details of various air-conditioning systems in the market and the developed air-conditioning system.

| Type                                  | Size  | Function                              | Result  | Flow rate                 | Objective   | Used   |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------------|---|---------------------------|---|--|
| Various air conditioning systems      |       |                                       |   |                           |   |  |
| Conventional air conditioners         | Small | Temperature control only              | Wide both temperature and humidity fluctuations     | Constant refrigerant flow | Comfort   | Human  |
| Inverter air conditioners             | Small | Temperature control only              | Precise temperature but wide humidity fluctuations. | Variable refrigerant flow | Comfort   | Human  |
| Precision air conditioners            | Large | Both temperature and humidity control | Precise both temperature and humidity               | Constant refrigerant flow | Protection of computer and electronic equipments                      | Computer and electronic equipments           |
| The developed air-conditioning system |       |                                       |   |                           |   |  |
| Precision inverter air conditioners   | Small | Both temperature and humidity control | Precise both temperature and humidity               | Variable refrigerant flow | Comfort, healthy and protection of computer and electronic equipments | Human and Computer and electronic equipments |

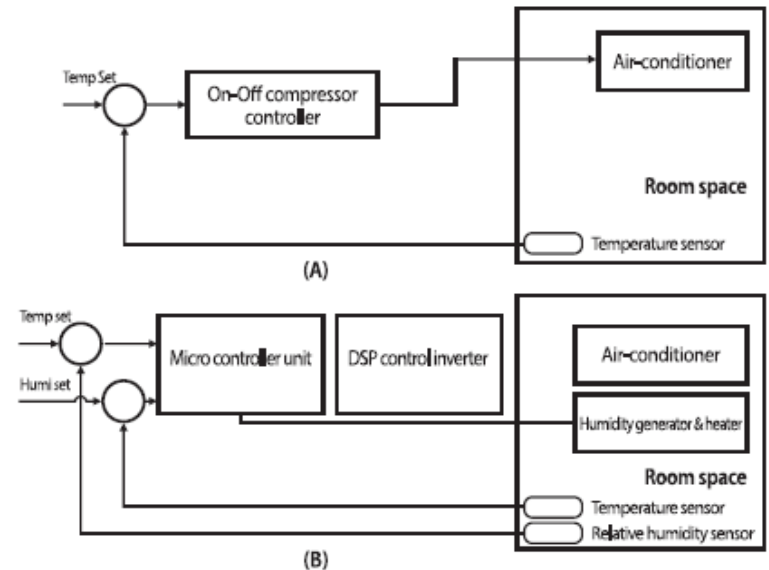
**Necessidade de desenvolver sistema de condicionamento de ar com controle de temperatura e umidade**

# Efficacy of the Precise Climate Controller on the reduction of indoor microorganisms

Greetha Mounghthong<sup>1</sup>, Pana Klamkam<sup>1,\*</sup>, Prasit Mahakit<sup>1</sup>, Thanit Chalermwatanachai<sup>1</sup>, Sudaluck Thunyaharn<sup>2</sup>, and Veerapol Monyakul<sup>3</sup>



**Fig. 1.** The Precise Climate Controller invented by Dr. Veerapol Monyakul, King Mongkut's University of Technology Thonburi.



**Fig. 2.** Diagram comparing the conventional air conditioning system (A) and the Precise Climate Controller system (B). DSP, digital signal processor.

**Experimental, quarto fechado 42m<sup>3</sup>, controlado a 25°C e 55%  
SCN, *Bacillus* e *Micrococcus* – presente antes do estudo; nenhum fungo  
borrifado *Aspergillus flavus*, coleta com *air sampler*, 3/3d por 15 dias  
Ar externo: SCN, *Bacillus* e *Micrococcus*; *Curvularia* e *A. flavus*  
Coleta 3ºd: colônias de *A. flavus*  
A partir do 6º dia: nenhum micróbio**

# The effects of state anxiety and thermal comfort on sleep quality and eye fatigue in shift work nurses

Habibollah Dehghan, Hiva Azmoon, Shiva Souri, and Jafar Akbari

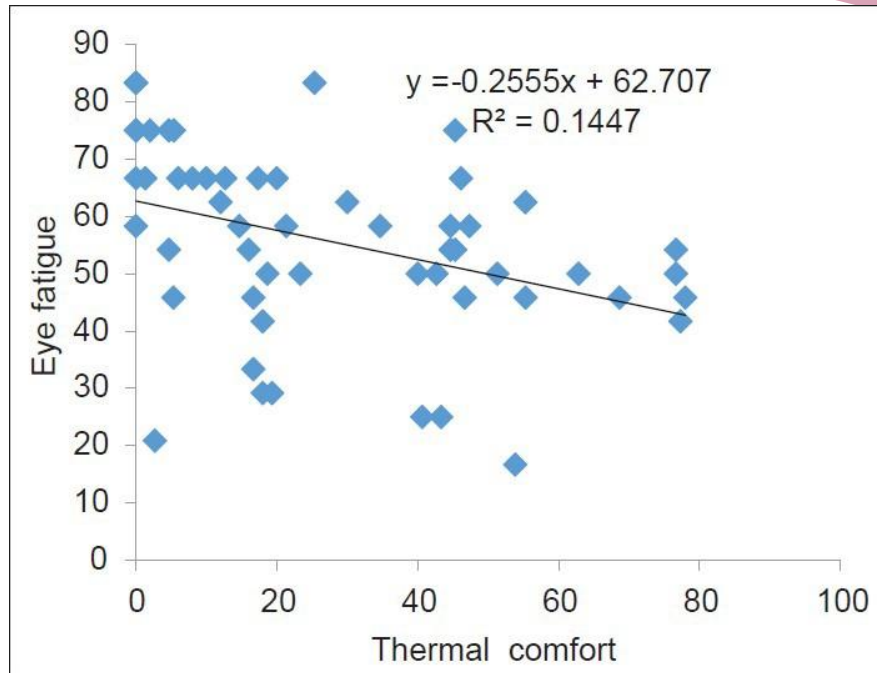
J Educ Health Promot. 2014; 3: 72

- \* Estudo transversal, Isfahan Univ Med Sciences, Irã, 2012
- \* 82 enf plantonistas
- \* Voluntário, > 1 ano local, sem comorbidd ou antidepressivos
- \* Questionário ansiedade, fadiga visual, qualidade de sono
- \* Relação do desconforto térmico

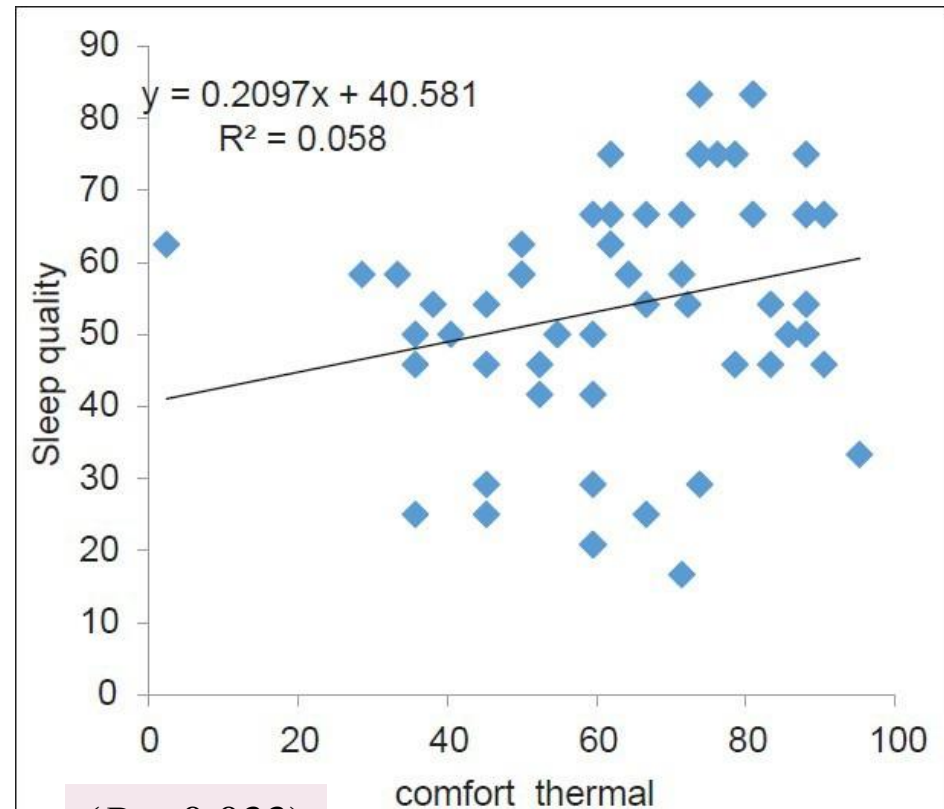
# The effects of state anxiety and thermal comfort on sleep quality and eye fatigue in shift work nurses

Habibollah Dehghan, Hiva Azmoon, Shiva Souri, and Jafar Akbari

J Educ Health Promot. 2014; 3: 72



( $P = 0.002$ )



( $P = 0.033$ )

# Sugestões de leitura - escassas

**Thermal comfort during surgical operations**

**D. P. Wyon et al. Journal of Hygiene 66 (02) 1968**

**Cirurgiões x anestesiastas**

**Thermal comfort of patients in hospital ward areas.**

**Smith RM. Et al. Journal of Hygiene 78 (01) 1977**

**Pacientes em enfermarias: T e UR**


**Thermal comfort assessment of a surgical room through computational fluid dynamics using local PMV index.**

**Rodrigues NJ. Et al. Work 2014 Jun 16**

**Cirurgiões x enfermeiros**

# Ar condicionado para pacientes e profissionais !

Rev Latino-am Enfermagem 2007 março-abril; 15(2)  
www.eerp.usp.br/rlae

Artigo Original 

## CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA PARA O PREPARO DE MEDICAMENTOS EM HOSPITAIS DE ENSINO: FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA ASSISTÊNCIA

*Regina Célia de Oliveira<sup>1</sup>*

*Sílvia Helena De Bortoli Cassiani<sup>2</sup>*

**“A necessidade de mudança no cenário da saúde vem acontecendo em função das expectativas dos profissionais, dos pacientes e da sociedade em geral.”**

<http://www.hucff.ufrj.br/controle-de-infeccao-hospitalar>



**\* CCIH-HUCFF:**

**\* Ana Cristina Magalhães, Christiany Moçali, Cláudia Costa, Elaine Araújo, Fernando Cardoso, Ilenilce Afonso, Karla Araújo, Solange Biar & Vânia Ávila**

**\* Alunos, residentes:**

**\* Felipe Halsted, Jessica & Luiza**

**\* Hudson Lacerda & Joana Freire**



**Deve ser o nosso jeito de sobreviver  
– não comendo lixo concreto,  
mas engolindo esse lixo moral  
e fingindo que está tudo bem**

**(Lya Luft)**