FORRO RADIANTE

metaLline 40 Anos

www.metalline.com.br

FORRO RADIANTE

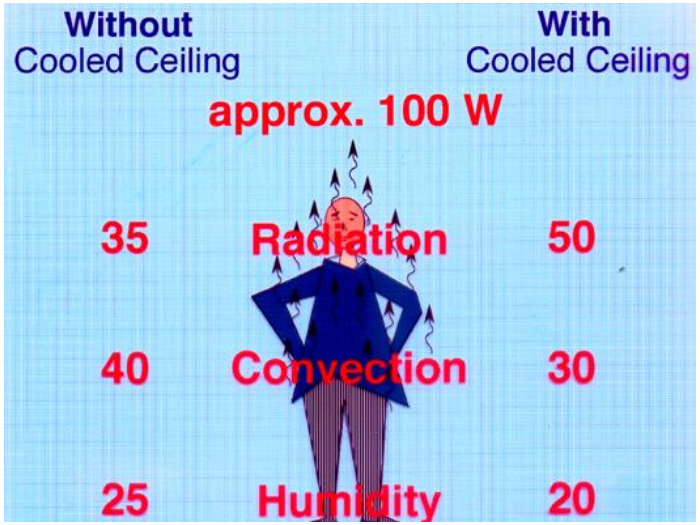
O **Forro Radiante** é ótimo para criar uma atmosfera saudável e confortável e **sem contaminação** (sem dutos).

Esse sistema elimina os fluxos de ar frio ou quente em toda área proposta, gerando conforto térmico e sonoro, pois evita as correntes de ar extremamente ruidosas.

O sistema necessita de baixa vazão de ar somente para absorver a umidade do ambiente com dutos de 10 cm de altura ou até mesmo ar insuflado em ponto localizado na sala, disponibilizando mais pavimentos em um mesmo gabarito em altura.

Dentre todas essas vantagens, esses sistema tambem é economicamente viável, pois gera menor custo de energia e de manutenção comparado ao sistema convencional.

Conforto – Sistema Radiante



100 W = 341.5 BTU

- A temperatura média radiante é homogênea por todo o ambiente tornando-o estremamente agradável, evitando jatos de ar indesejaveis.
- A ação do Sistema Radiante no corpo humano é a solução ideal para o condicionamento de ar.

- A transferência de calor por radiação é mais confortável que a evaporação ou a convecção.
- O Sistema Radiante causa a movimentação do ar sem correntes.
- O Sistema Radiante não produz ruído.
- O Sistema Radiante não produz jatos de ar.

Design – Sistema Radiante

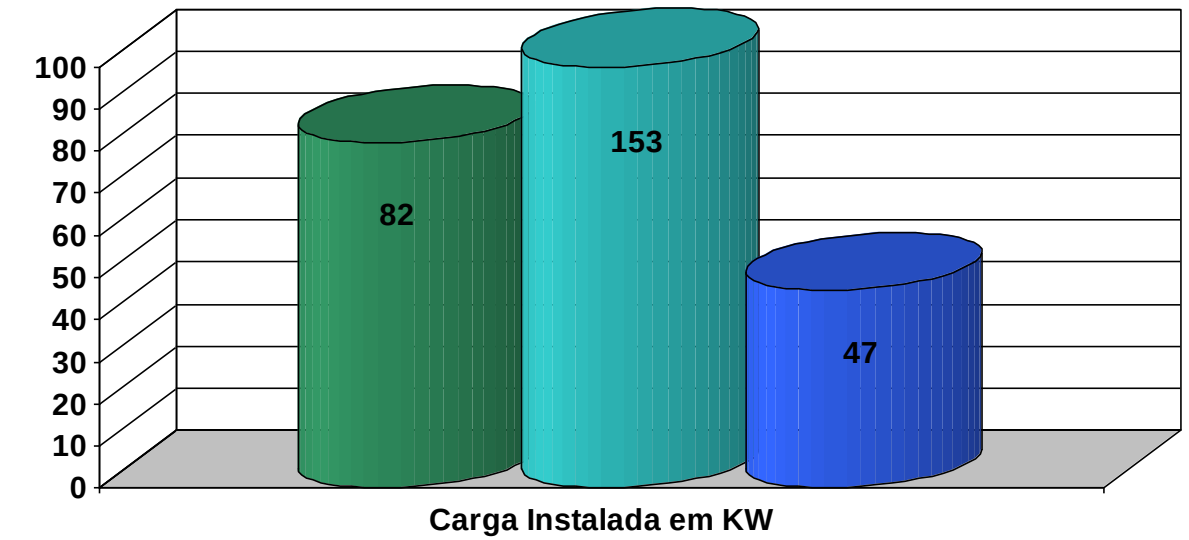
- O sistema de **insuflamento de ar condicionado por radiação** é invisível e integrado ao forro.
- São utilizados pequenos difusores para a circulacao da agua refrigerada.
- É possível a instalação em qualquer dimensão de painel.
- Em diversas cores e perfurações
- É aplicável em qualquer tipo ou tamanho de sala.

Design – Sistema Radiante

SISTEMA RADIANTE X SISTEMA CONVENCIONAL

• **O Sistema Radiante** oferece um novo método de resfriamento estático, com distribuição de temperatura homogênea**.**	• **O sistema convencional** retira o calor de uma sala com ar frio recirculando o ar através de Air Handling Units.
• O acréscimo de computadores no ambiente de trabalho, não interfere na intensidade ou quantidade de resfriamento de agua, no **Sistema Radiante.**	• Com o acréscimo brutal de computadores nos ambientes de trabalho, houve a necessidade do aumento do volume de ar. Aumentando a velocidade nos dutos existentes acarretando ruído e jatos de ar, no caso do **Sistema Convencional**
• A troca do ar para higienização é mínima no **Sistema Radiante.** Com o pequeno fluxo de ar necessário, as transmissões de virus são praticamente eliminadas! Filtragens especiais podem ser obtidas com menor custo.	• Com o desligamento diário do **Sistema Convencional**, a poeira, composta também por vírus em suspensão, cai em processo de decantação parte no forro e no ambiente. Salientando que é extremamente caro limpar a sujeira do entre forro.

Consumo de Energia para os diferentes Sistemas



Cp água: 1Kcal / Kg °C

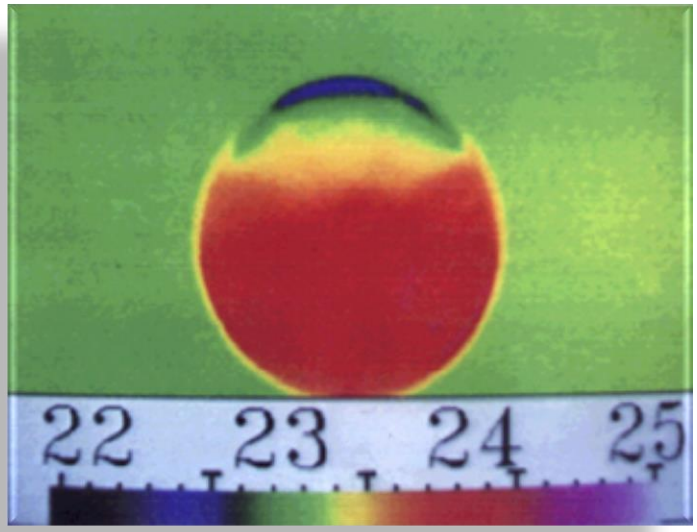
Cp ar: 0,24 Kcal / Kg °C

Obra Real : Vazões de Ar

- AHU + VAV : 524000 m³/h
- Ins. Piso : 745000 m³/h
- Teto Radiante : 160000m³/h

O sistema de Radiação é mais eficiente, pois a capacidade de absorção de calor pela água é 4 vezes superior ao do ar.

Consumo de Energia para os Diferentes Sistemas

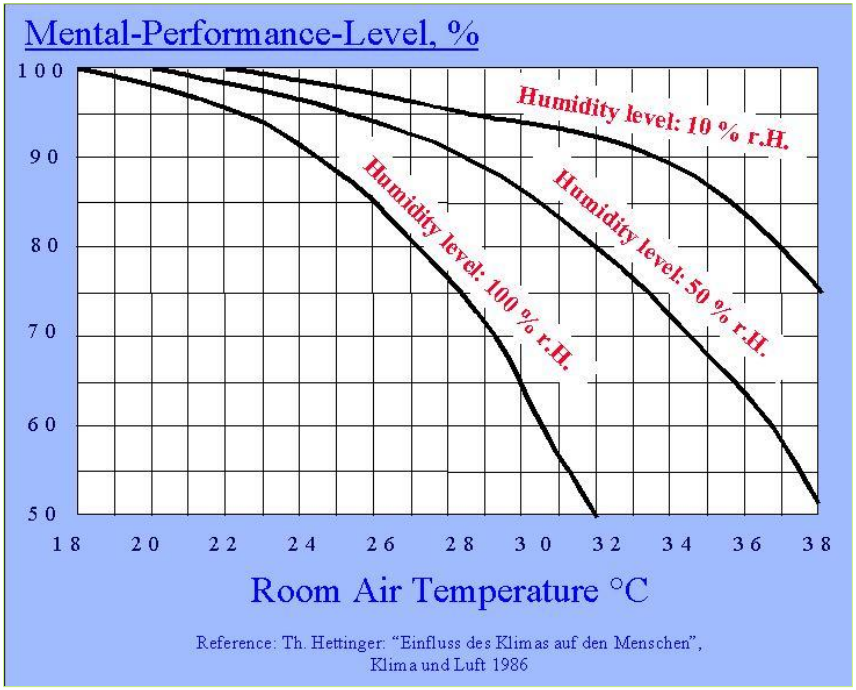


- O **Sistema Convencional** precisa de 3 a 4 vezes mais vazão de ar que o **Sistema Radiante**, implicando em maior número de máquinas.

- Estudos comprovam que o ser humano percebe 1°C a menos em sistemas por radiação. Isto faz com que os usuários ajustem os sensores para 25°C, pois a sensação térmica é igual a 24°C.

Maior Temperatura Real => menor consumo de energia!

Produtividade Condições de Trabalho

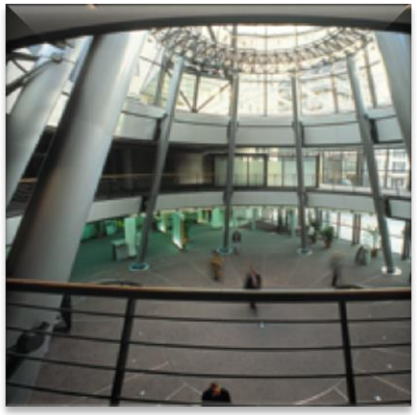


- O Projeto **Sistema Radiante** prevê, ate mesmo em instalações industriais, o controle da umidade.
- A maior parte das pessoas atinge a melhor performance da mente na faixa de 23 a 25°C e 40 a 50% de umidade relativa e isto é facilmente obtido com o **Sistema Radiante.**

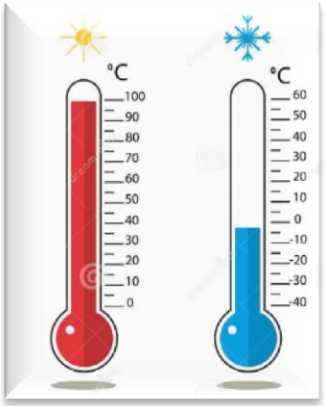
As pessoas produzem 20% mais em um ambiente à 25°C com 50% de umidade do que a 29°C com 50% de umidade

Mais Vantagens do Sistema Radiante

- O Sistema oferece alto conforto nas áreas de trabalho



- Soluciona problemas de passagens e interferencias no entre forro

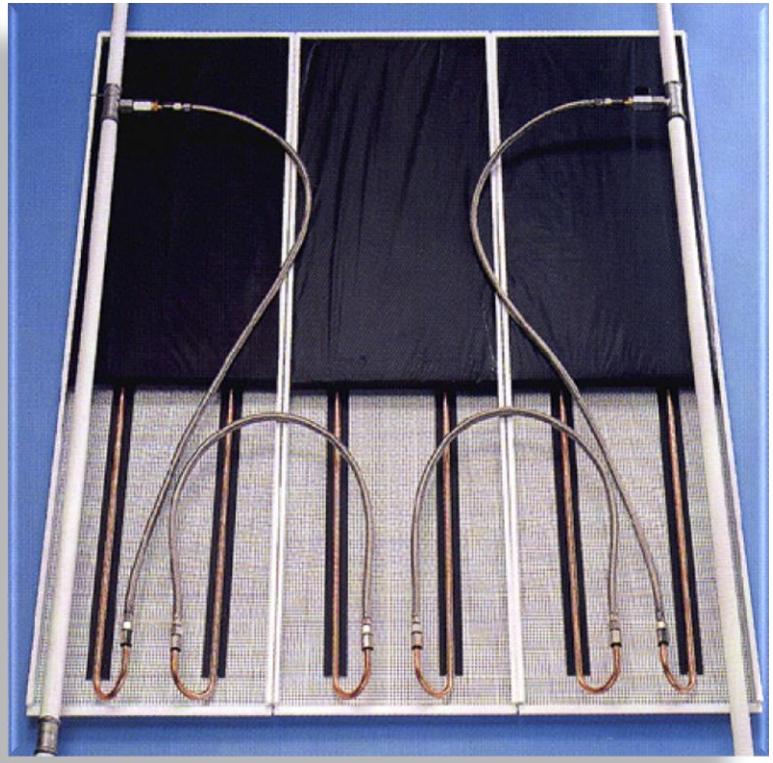


- Baixo consumo de energia

- Mais area util por edificil

COMPONENTES DO SISTEMA

Placa Radiante

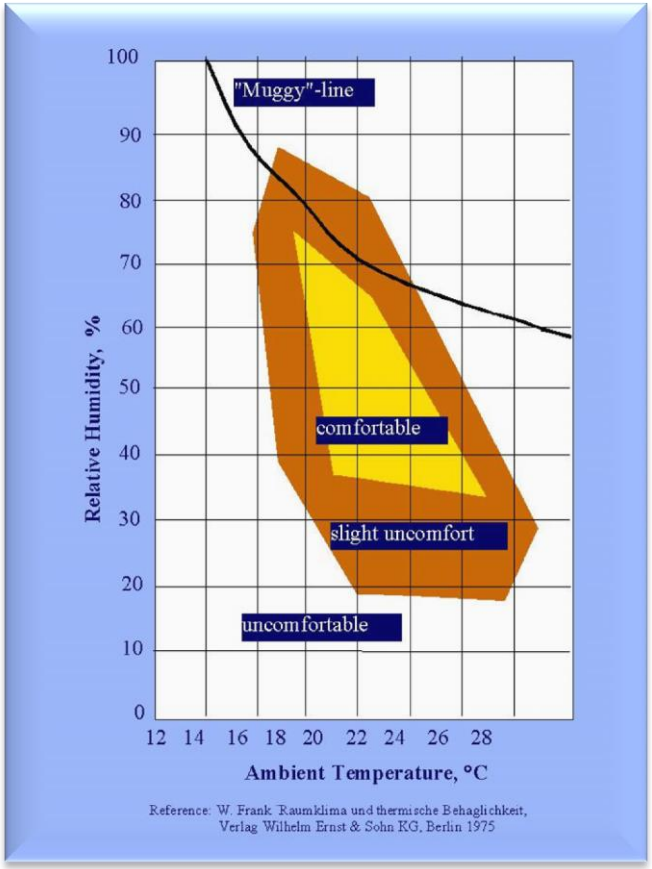


- Placas metálicas **Metalline.** Padrões de mercado;
- Diversos outros acabamentos;
- Permite tanto água fria quanto água quente.

Instalação da Placa Radiante

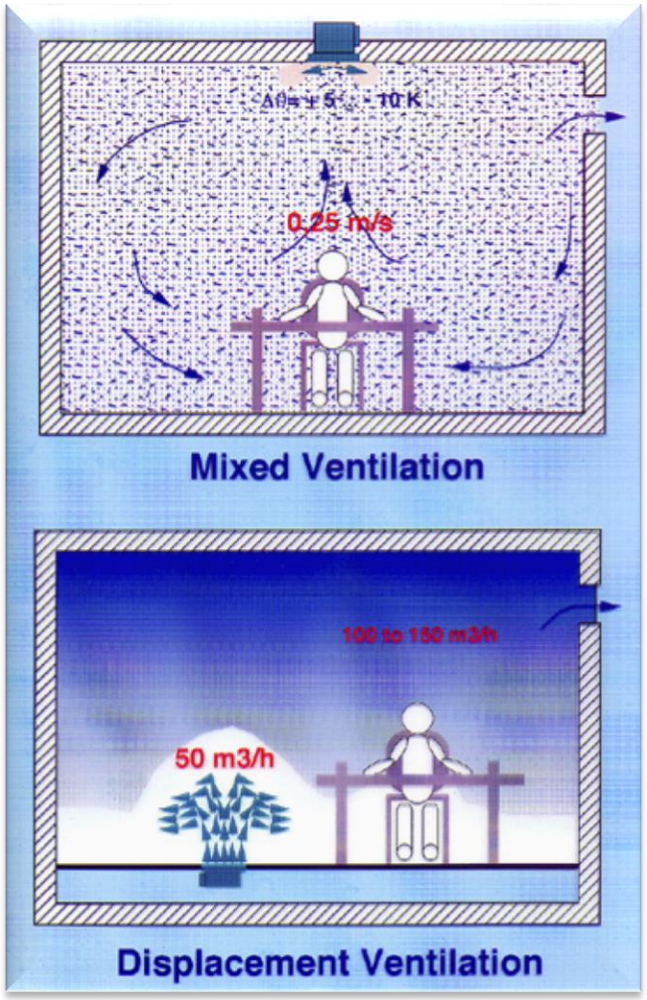
- Simples, rápida e de fácil adequação de layouts pois usa mangueiras de engate rápido.
- Permite a instalação de luminárias, rede de sprinklers e sonofletores com o máximo de perfeição.
- **Valorização do empreendimento** com um forro metálico visualmente limpo, sem necessidade dos arcaicos difusores de ar condicionado.

Sistema: Ventilação



- A ventilação segue taxas para higienização do ambiente (27m^3/h por pessoa) conforme portaria do Ministério da Saúde
- Oferece conforto com umidade controlada

Ventilação - Flexibilidade com outros Sistemas



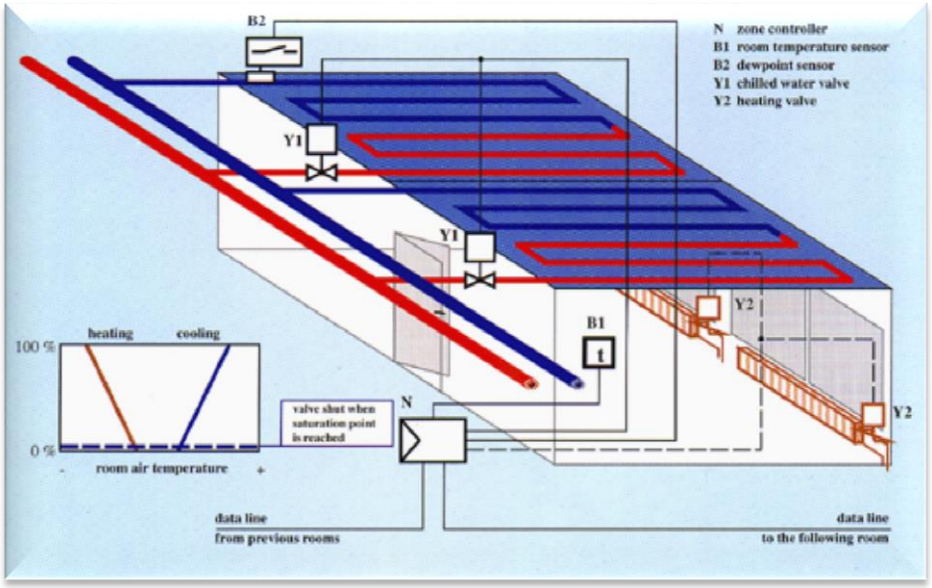
- Podem ser instalados difusores juntamente com o **Sistema Radiante**, se desejado.

- As soluções para Centrais Produtoras de Frio são as mesmas utilizadas para os Sistemas Convencionais

Sistema: Controle

Item 1 : Controle de Temperatura

Estratégia 1 : Controle da Vazão de água



Item 2 : Controle da Condensação

Estratégia 2 : Controle da Temperatura da água

- **Ítem 1 - Controle da Temperatura - Zoneamento**

Estratégia 1 - Controle da Vazão de água

As válvulas de Zona (Y) liberam ou não água gelada para o circuito correspondente, conforme a solicitação de “frio” dos sensores de ambientes

Note que tubulações e válvulas são de bitolas pequenas (1 a 2”). Isto torna as implementações de novas zonas extremamente fáceis e baratas, em caso de readequação de lay-outs, ao contrário de readequações com caixas de volume de ar variável, onde, ao se criar novas salas, perde-se a caixa VAV instalada.

- **Ítem 2 - Controle da Condensação**

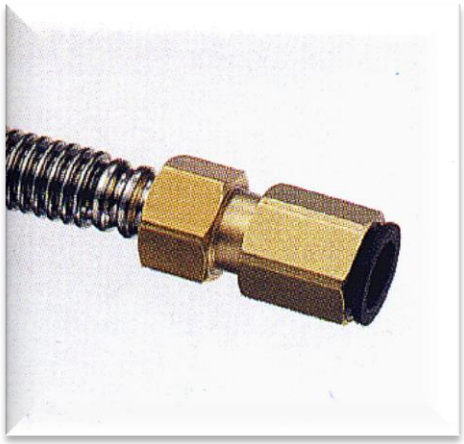
Estratégia 2 - Controle da temperatura da água

Se você tira uma garrafa da geladeira onde a água está a 5°C e a coloca sobre a sua mesa de escritório que está a 24°C, certamente a garrafa “suará”.

Se, de algum modo, você conseguir elevar a temperatura da água para 14° ou 15°C ela, apesar de estar abaixo da temperatura da sala (24°), não “suará”.

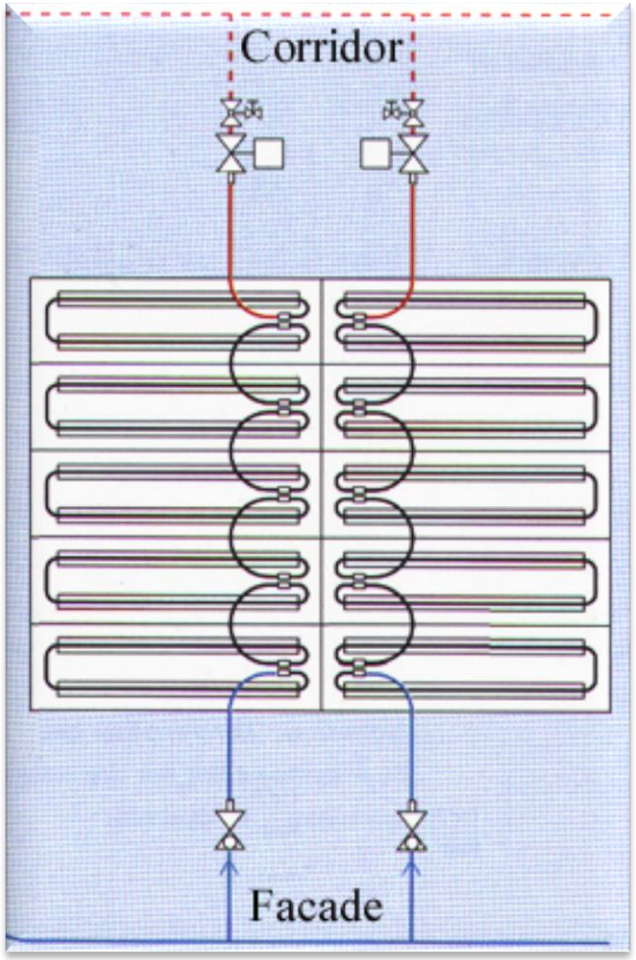
Isto é o que a automação faz, garantindo o controle total sobre o fenômeno da condensação.

Sistema: Hidráulica



- Conexões entre os painéis através de mangueiras flexíveis
- Mangueiras equipadas com acoplamentos de alta confiabilidade
- Conexões de distribuição de água através de niples com rosca
- Todas as mangueiras são testadas com pressão de 10Kg/cm^2

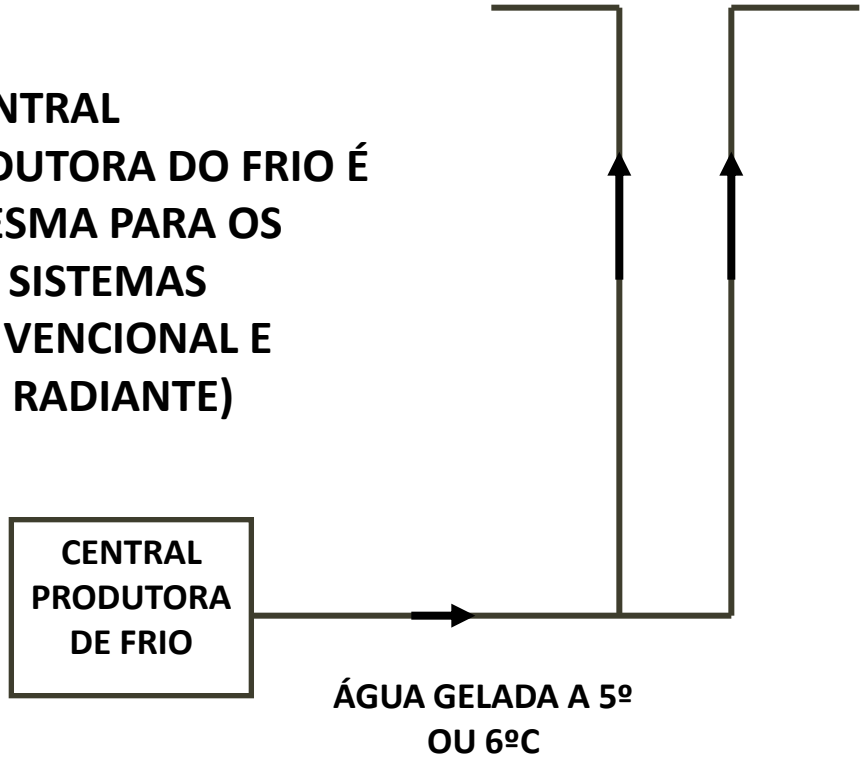
Sistema: Hidráulica



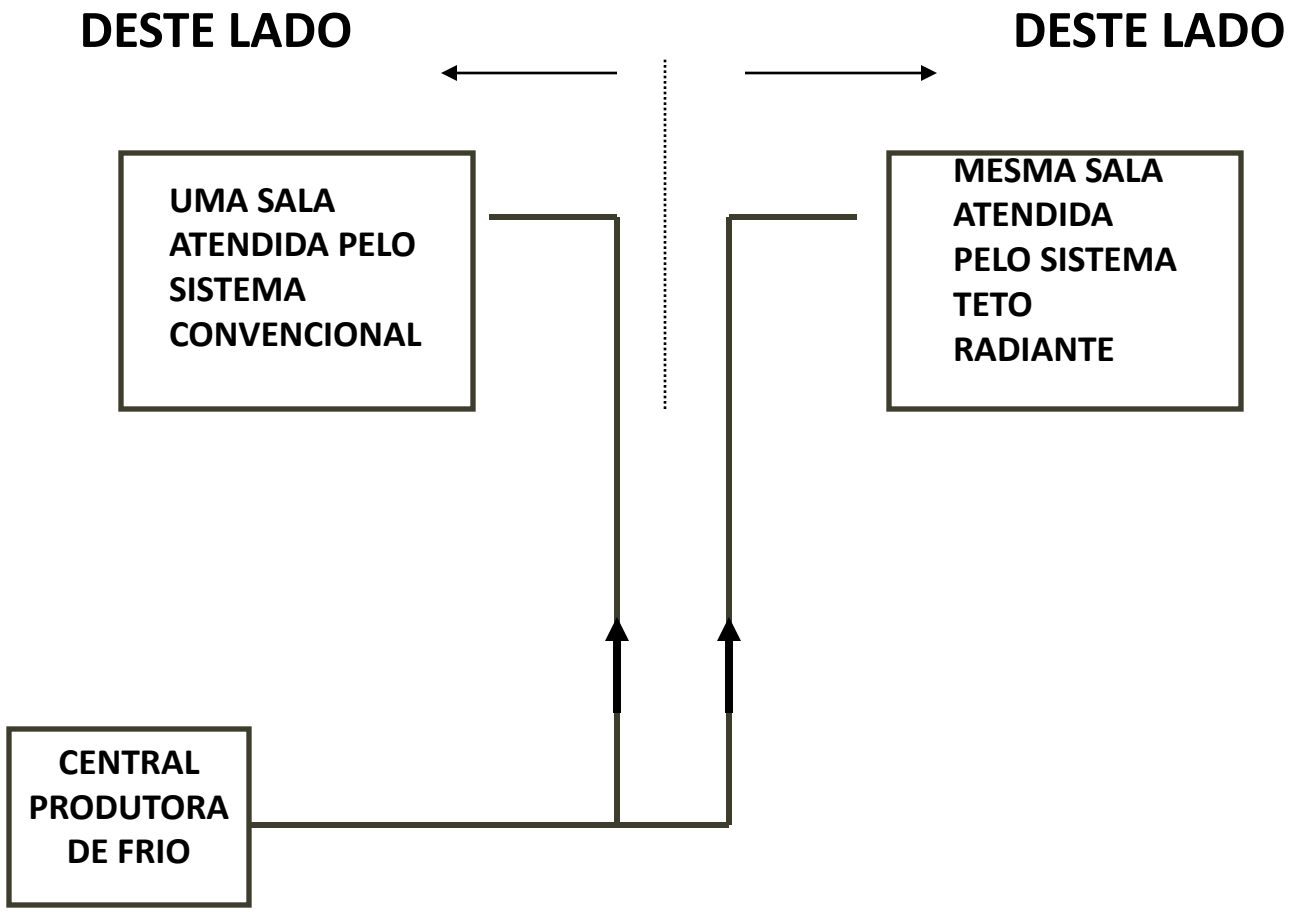
- A entrada de água no forro normalmente está posicionada próximo a área externa (maior carga térmica)
- Cada circuito é isolado separadamente por duas válvulas esfera

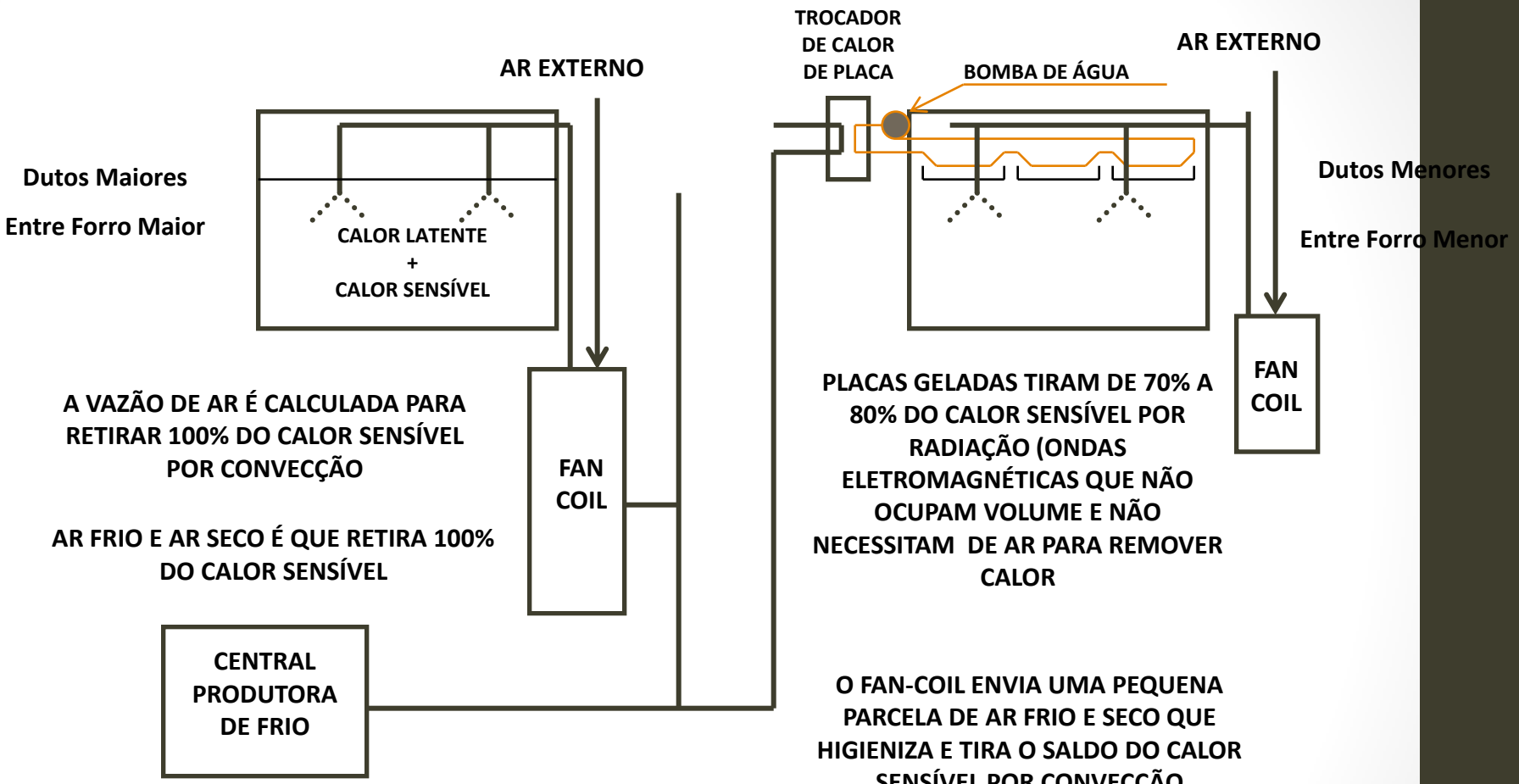
COMPARATIVO ENTRE SISTEMA CONVENCIONAL E SISTEMA RADIANTE

A CENTRAL PRODUTORA DO FRIO É A MESMA PARA OS DOIS SISTEMAS (CONVENCIONAL E TETO RADIANTE)



REPRESENTAREMOS

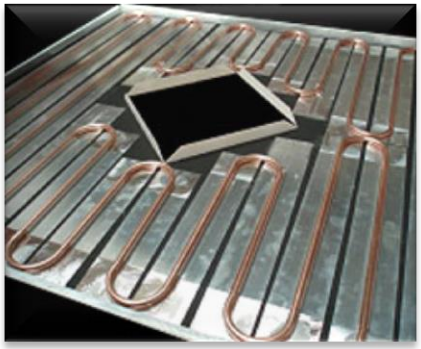
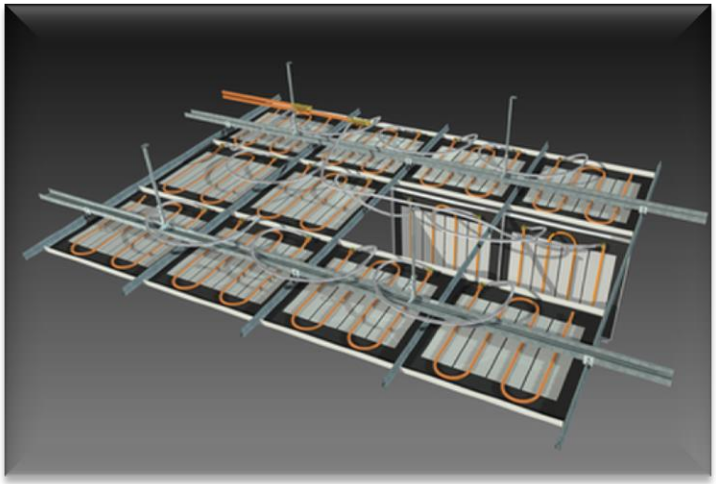
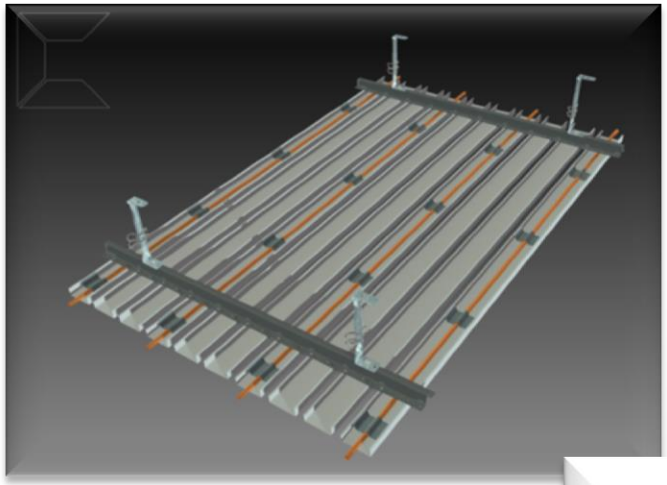



TROCADOR
DE CALOR
DE PLACA
AR EXTERNO
BOMBA DE ÁGUA
AR EXTERNO
Dutos Maiores
Entre Forro Maior
CALOR LATENTE
+
CALOR SENSÍVEL
Dutos Menores
Entre Forro Menor
FAN
COIL
FAN
COIL
A VAZÃO DE AR É CALCULADA PARA RETIRAR 100% DO CALOR SENSÍVEL POR CONVECÇÃO
AR FRIO E AR SECO É QUE RETIRA 100% DO CALOR SENSÍVEL
PLACAS GELADAS TIRAM DE 70% A 80% DO CALOR SENSÍVEL POR RADIAÇÃO (ONDAS ELETROMAGNÉTICAS QUE NÃO OCUPAM VOLUME E NÃO NECESSITAM DE AR PARA REMOVER CALOR
CENTRAL
PRODUTORA
DE FRIO
O FAN-COIL ENVIA UMA PEQUENA PARCELA DE AR FRIO E SECO QUE HIGIENIZA E TIRA O SALDO DO CALOR SENSÍVEL POR CONVECÇÃO

Reflexos Práticos

- Com a menor vazão de Ar necessária na solução de Sistema Radiante tem-se: 40% a 50% de redução na carga elétrica instalada e menor consumo de energia; Menor quantidade de fancoils. Disponibilizam-se áreas de casas de máquinas para serem transformadas em áreas nobres;
- Menores dutos de ar utilizando menores espaços do entre forro para: passagem de utilidades (importante em retrofits); mais pavimentos em um mesmo gabarito em altura; menor volume de concreto e ferro para a mesma quantidade de pavimentos;
- Velocidades de ar bem menores, eliminando a possibilidade de ruídos de ar;
- Não é o ar que resfria e sim as placas, portanto não há necessidades de jatos de ar gelado.
- O ambiente permanece com a mesma temperatura na sua totalidade, garantindo um conforto perfeito.

Reflexos Práticos

- Qualidade do ar interior é obtida com menor custo de filtragens especiais e da limpeza dos canais por onde circula o ar. No sistema convencional, limpar o plenum do entre forro é extremamente caro.
- Menor custo de manutenção pois há menos equipamentos;
- Boa aplicação em ambientes especiais onde limpeza, ausência de jatos de ar e silêncio são considerados terapêuticos: por exemplo salas de recuperação principalmente de queimados (hospitais)

Detalhes
forros bandejas e lineares