



ESTUDO E CONTROLE DOS PARÂMETROS AMBIENTAIS NA BIBLIOTECA NACIONAL

Centro de Processamento e Preservação – CPP

Coordenadoria de Preservação – COP



BIBLIOTECA NACIONAL

FUNDAÇÃO BIBLIOTECA NACIONAL

www.fbn.gov.br

COORDENAÇÃO DE PROCESSAMENTO E PRESERVAÇÃO/CPP

Gabriela Ayres

cpp@bn.gov.br

COORDENAÇÃO DE PRESERVAÇÃO/COP

Jayme Spinelli

preserve@bn.gov.br

CHEFIA DA SEÇÃO DE CONSERVAÇÃO

Gilvania Lima

gilvania.lima@bn.gov.br

CHEFIA DA SEÇÃO DE RESTAURAÇÃO

Jandira Flaeschen

jandira.flaeschen@bn.gov.br

SECRETARIA COP

Dinorah Soares Correa Neta

dinorahscneta@gmail.com

MUSEÓLOGO/CLIMATOLOGIA

Antônio Carlos dos Santos Oliveira

antonio@sco.art.br

Apresentação:

A Coordenação de Preservação é formada pela Seção de Conservação com a Oficina de Encadernação e a Seção de Restauração.

Atua no planejamento e coordenação de pesquisas e análises físico-químicas, através da Arqueometria, com o apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro/IPRJ por meio de acordo de cooperação técnica firmado com a FBN, para preservação de bens culturais.

Deste modo, a execução das boas práticas de conservação preventiva e de biossegurança, que trata do conjunto de saberes direcionado a prevenção, minimização e mitigação de riscos inerentes a atividades e prestação de serviços que podem comprometer a saúde humana, o meio ambiente e a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

Fatores que estão relacionados ao controle e o monitoramento dos parâmetros ambientais nas áreas de guarda de acervos, nos laboratórios técnicos, nos espaços expositivos de obras, como o Espaço Cultural Eliseu Visconti e o Espaço Expositivo da sala João Antônio Marques/Seção de Obras Raras. Nas vitrines fixas utiliza-se sachês de sílica gel para o controle da umidade interna.

Para que este trabalho seja desenvolvido com êxito vimos contando com a contribuição de profissionais especializados, via firma JZ DIGITAL, que presta assessoria técnica à instituição nos seguimentos de análise dos dados hidrotérmicos provenientes do sistema SITRAD, um *Software Full Gauge Controls* para gerenciamento remoto de refrigeração, ar condicionado e aquecimento solar com acesso local e remoto, como também na amplitude dos parâmetros para a instituição, na comparação de dados com dados externos da Cidade do Rio de Janeiro, temperatura e umidade, via INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, na expansão da rede de sensores e no ajuste na rede de coleta de dados na Biblioteca Nacional.

1.0. Introdução:

Este folheto é um trabalho conjunto da Coordenadoria de Preservação da Biblioteca Nacional e das seções de guarda de acervos. Neste documento será apresentada as condicionantes climáticas que afetam a preservação do acervo, sistemas de monitoramento, controle climático e mitigação de riscos ambientais.

A Biblioteca Nacional desenvolve um trabalho de monitoramento climático em seus ambientes de guarda de acervos utilizando o sistema SITRAD/CONCLIMA composto por sensores de temperatura e umidade, em uma rede de dados mantida pelo setor de informática FBN. A coleta de dados é realizada de forma contínua diariamente.

2.0. O clima e seus parâmetros de dados que afetam a preservação do bem cultural móvel:

O clima apresenta são as características médias de um determinado local no espaço delimitado pelo tempo, descreve as condições e comportamento dos parâmetros ambientais em função da radiação absorvida, temperatura, umidade, pressão, vento, precipitação entre outros. Os dados climatológicos também são de fundamental importância para estudos de climas passados, como por exemplo, as normais climatológicas, que são obtidas pelo cálculo das médias de parâmetros meteorológicos, obedecendo a critérios recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM).

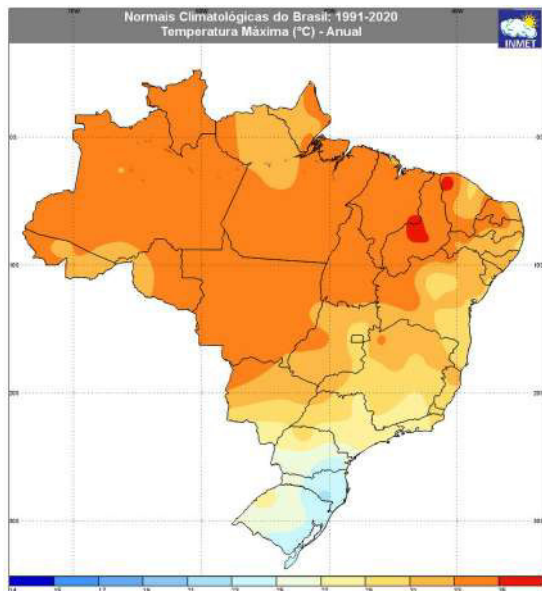


Figura 1 – Normais climatológica, INMET.

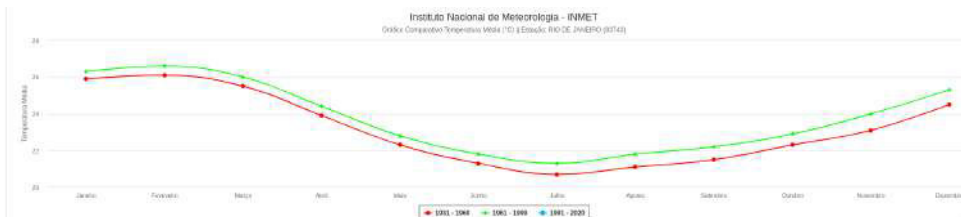


Figura 2 – Normal climatológica Rio de Janeiro, INMET

3.0. A Climatologia do INMET, Instituto Nacional de Meteorologia:

O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), é um órgão do Ministério da Agricultura e Pecuária, é responsável por agregar informações meteorológicas. Esta missão é alcançada por meio de monitoramento, análise e previsão de tempo e de clima, que se fundamentam em pesquisa aplicada, trabalho em parceria e compartilhamento do conhecimento, com ênfase em resultados práticos e confiáveis.

São atribuições do INMET: elaborar e divulgar, diariamente, em nível nacional, a previsão do tempo, avisos e boletins meteorológicos especiais; promover a execução de estudos e levantamentos meteorológicos e climatológicos aplicados à agricultura e outras atividades correlatas; coordenar, elaborar e executar programas e projetos de pesquisas agro meteorológicas e de acompanhamento das modificações climáticas e ambientais; estabelecer, coordenar e operar as redes de observações meteorológicas e de transmissão de dados, inclusive aquelas integradas à rede internacional; propor a programação e acompanhar a implementação de capacitação e treinamento de recursos humanos, em atendimento a demandas técnicas específicas. O INMET representa o Brasil junto à Organização Meteorológica Mundial (OMM). (<https://portal.inmet.gov.br/sobre>, acesso em 18 de setembro de 2023).



Figura 3 – Portal Inmet em <https://portal.inmet.gov.br/>

3.1. Dados meteorológicos:

Os dados meteorológicos a serem estudados no ambiente de guarda são essencialmente, temperatura e umidade relativa. Pois informam de forma derivada a possibilidade de formação de stress, craquelê, formação de fungos, assim como outros dados, temperatura do ponto de orvalho, umidade absoluta, amplitudes de temperatura e/ou umidade. No Brasil, o INMET administra mais de 750 estações meteorológicas distribuídas entre seus 6 Distritos de Meteorologia, cobrindo todo o território nacional. As estações automáticas registram dados a cada hora. As estações convencionais, três vezes ao dia. Esses dados são recebidos nos distritos, que os processa e os envia para a Sede em Brasília-DF, que, por sua vez, armazena os dados em um banco de dados oficial, os processa, os integra e os envia por satélite para todo o mundo. (<https://portal.inmet.gov.br/sobre-meteorologia>, acesso em 18 de setembro de 2023)

*Dados disponíveis em tempo real (sem controle de qualidade).

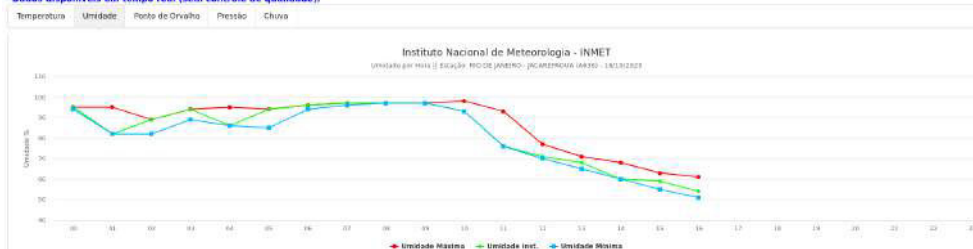


Figura 4 – Dados meteorológicos em tempo real, estação Jacarepagua, Rio de Janeiro, fonte: INMET.

3.2. Modelos meteorológicos e climatológicos:

Os modelos numéricos de tempo e clima, modelos meteorológicos, modelos atmosféricos, são um conjunto de equações que descrevem o comportamento da atmosfera no passado, presente e futuro. São sistemas que tem por objetivo prognosticar as condições atmosféricas. As equações que descrevem o comportamento da atmosfera terrestre são extremamente complexas. Por tanto é necessário um poder computacional de alto desempenho para a execução de tais modelos que levam ao resultado do prognóstico meteorológico.

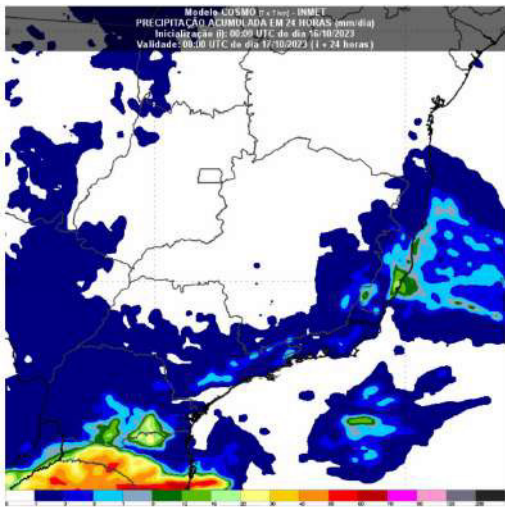


Figura 5 – Modelo Numérico INMET, disponível em <https://vime.inmet.gov.br/SE>

4.0. Os instrumentos de medição de temperatura e umidade em ambientes de preservação cultural são:

4.1. Termômetros:

A temperatura do ar é medida por meio de termômetros em graus célsius. Os boletins meteorológicos costumam indicar as temperaturas máxima e mínima previstas para um determinado período.

4.2. Higrômetros:

A umidade relativa do ar é a relação entre a quantidade de água existente no ar (umidade absoluta) e a quantidade máxima que poderia haver na mesma temperatura (ponto de saturação). Ela é um dos indicadores usados na meteorologia para se saber como o tempo se comportará (fazer previsões), as medições são realizadas pelo higrômetro.

4.3. Termo higrômetros:

Estes equipamentos conjugam duas funções ao mesmo tempo, a leitura da temperatura e da umidade.



Figura 6 – Imagens de instrumentos, fonte: Internet

4.4. Instrumentos de leitura instantânea:

Geralmente os equipamentos de leitura instantânea são equipamentos digitais, dotados de sensores eletrônicos que medem, no momento de acionamento, o parâmetro para o qual foram projetados para realizar a leitura.

4.5. Instrumentos com registro (dataloggers):

Os instrumentos do tipo registradores ou dataloggers são equipamentos de leitura instantânea que possuem a capacidade de guardar em uma memória a informação lida.

Cada equipamento possui um limite de registro e as leituras podem ser armazenadas em um computador para posterior análise.

4.6. Sistemas de leitura em tempo real:

Os sistemas de leitura em tempo real possuem a capacidade de leitura instantânea e a transmissão da informação para um computador dispensando a necessidade de transferência de dados, nos dias de hoje a FBN conta com o sistema SITRAD/CONCLIMA que gerencia de forma automática, a captura de dados, a transformação em informação e difusão da informação através da internet. O sítio do acesso encontra-se em

<http://jzdigital.com.br/bn>



Figura 7 – Sistema de monitoramento climático FBN



16/10/2023 14:15

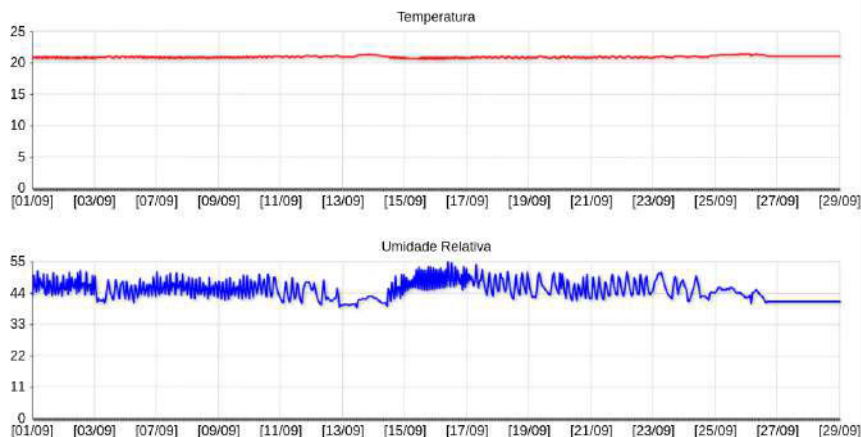
001) - REL	002) - REL	003) - REL	004) - REL	005) - REL	006) - REL	007) - REL	008) - REL	009) - REL	010) - REL
TEMP 20.8	TEMP 25.9	TEMP 26.1	TEMP 25.8	TEMP 30.9	TEMP 27.6	TEMP 31.6	TEMP 27.9	TEMP 28.6	TEMP 23.6
UR 46.1	UR 59	UR 67.7	UR 56.5	UR 54	UR 65.7	UR 49.6	UR 66.4	UR 68	UR 63
IP 44.55	IP 18.90	IP 16.20	IP 19.80	IP 11.70	IP 13.95	IP 11.70	IP 13.50	IP 12.15	IP 23.40
FU 0.00	FU 0.00	FU 0.00	FU 0.00	FU 0.00	FU 0.00	FU 0.00	FU 0.00	FU 0.00	FU 0.00
011) - REL	012) - REL	013) - REL	014) - REL	015) - REL	016) - REL	017) - REL	020) - REL	021) - REL	022) - REL
TEMP 23.1	TEMP 25.6	TEMP 26.8	TEMP 25.1	TEMP 23	TEMP 27.2	TEMP 26.4	TEMP 25.6	TEMP 25.2	TEMP 25.1
UR 67.1	UR 79.8	UR 69.6	UR 44.4	UR 50.3	UR 60.2	UR 71.6	UR 66.8	UR 72.8	UR 72.2
IP 22.95	IP 14.40	IP 14.40	IP 27.45	IP 31.05	IP 15.75	IP 14.85	IP 17.10	IP 16.65	IP 17.10
FU 0.00	FU 8.17	FU 0.00	FU 0.00	FU 0.00	FU 0.00	FU 99.45	FU 0.00	FU 68.20	FU 82.53
023) - REL	024) - REL	025) - REL							
TEMP 24.6	TEMP 26.8	TEMP 27.3							
UR 71.6	UR 57	UR 58.2							
IP 18.00	IP 17.55	IP 16.20							
FU 99.45	FU 0.00	FU 0.00							

LEGENDA - TEMP = Temperatura do Ar; UR = Umidade relativa do Ar; IP = Índice de Permanência; FU = Total de dias para formação de fungos

Figura 8 – Monitoramento dos ambientes

DATA DO RELATÓRIO: 09/2023 - AMBIENTE: 001) COMIC Cofre

ESTATÍSTICA	
Temperatura média	21,0
Umidade Relativa média	45,2
Desvio padrão de Temperatura (°C)	0,2
Desvio padrão de Umidade Relativa (%)	3,3
Média do Índice de Permanência em Anos (papel)	44,6
Total de registros com possibilidade para formação de fungos	0
Probabilidade de Stress Mecânico (objetos higroscópicos)	MINIMO



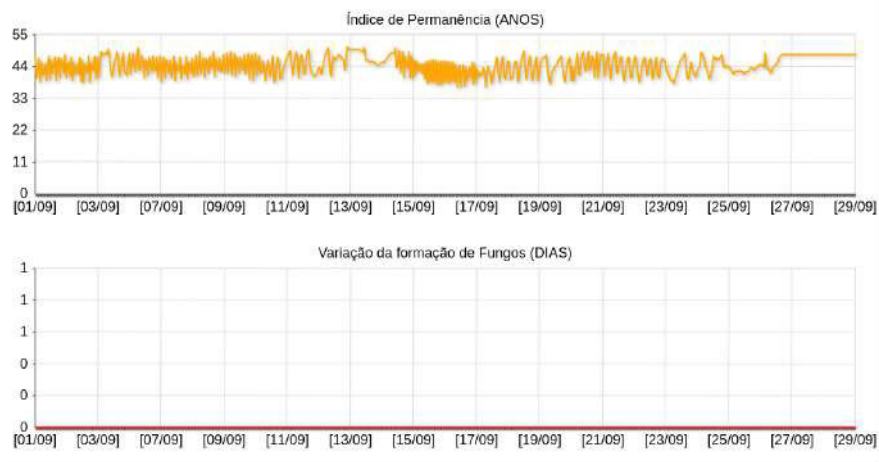


Figura 9 – Dados mensais por ambiente

TABELA DE DADOS				
DATA HORA	TEMPERATURA	UMIDADE	ÍNDICE DE PERMANÊNCIA (anos)	DIAS PARA FUNGOS
01/09/2023 00:00	20,7	43,4	47,70	0,00
01/09/2023 01:00	20,9	50,2	40,05	0,00
01/09/2023 02:00	20,9	46,3	43,65	0,00
01/09/2023 03:00	20,7	44,4	46,80	0,00
01/09/2023 04:00	21	51,7	38,70	0,00
01/09/2023 05:00	20,8	44,9	45,45	0,00
01/09/2023 06:00	20,9	49,3	40,95	0,00
01/09/2023 07:00	20,9	47,2	42,75	0,00
01/09/2023 08:00	20,7	45,8	45,00	0,00
01/09/2023 09:00	21	50,9	39,15	0,00
01/09/2023 10:00	21	44,2	45,00	0,00
01/09/2023 11:00	20,7	43,4	47,70	0,00
01/09/2023 12:00	21	50,6	39,60	0,00
01/09/2023 13:00	20,8	44,1	46,35	0,00
01/09/2023 14:00	20,9	48,5	41,85	0,00
01/09/2023 15:00	20,9	46	44,10	0,00
01/09/2023 16:00	20,8	43,2	47,25	0,00
01/09/2023 17:00	21	51,2	39,15	0,00

Figura 10 – Tabela de dados mensais e anuais por ambiente.

4.7. Parâmetros:

A temperatura do ponto de orvalho é em definição técnica a temperatura para a qual a umidade relativa da massa de ar em consideração atinge 100%. Temperaturas maiores implicam maior quantidade de vapor admissível. Ao se baixar a temperatura, a quantidade máxima de vapor de água admissível no sistema decresce e a umidade relativa da massa de ar aumenta, mesmo mantendo-se a mesma massa de vapor dissolvida.

O ponto de orvalho depende, entre outros, da umidade absoluta do ar. Aumentando-se a quantidade de vapor de água dissolvido em uma dada massa de ar, eleva-se o ponto de orvalho. Massas úmidas de ar têm pontos de orvalho superiores às massas de ar mais secas quando sob a mesma pressão. Quanto mais próximas a temperatura do ponto de orvalho e a temperatura do ar maior será a probabilidade de condensação sobre os objetos.

Amplitude de condensação é a diferença entre a temperatura do ar e a temperatura do ponto de orvalho, caso a diferença seja menor que 1 grau célsius maiores a probabilidade de absorção de vapor d'água pelos objetos em papel.

A umidade absoluta é toda a água presente no ar em determinada parte da atmosfera é expressa em metros cúbicos e o ponto de saturação é a quantidade máxima de vapor de água que poderia haver sob determinada temperatura. 1 grama de vapor d'água por metro cúbico equivale aproximadamente à 1 milímetro em suspensão.

5.0. Análise de dados e mitigação dos Riscos associados a preservação do bem cultural móvel:

O INMET provê a rede de estações meteorológicas automáticas que utiliza o que há de mais moderno internacionalmente. Os dados coletados por essa rede são disseminados, de forma democrática e gratuita, em tempo real, na página <https://portal.inmet.gov.br>, e têm aplicação em todos os setores da economia, de modo especial no agropecuário e em apoio à Defesa Civil.

Para a análise de risco meteorológico utilizaremos os recursos do INMET, alerta meteorológico disponível em <https://alertas2.inmet.gov.br/> a ferramenta contempla: riscos de água (enchentes, inundações, infiltrações); riscos de temperatura incorreta (stress, craquelê, índice de permanência); riscos de umidade incorreta (fungos, descolamentos); riscos de vendaval (mecânico).

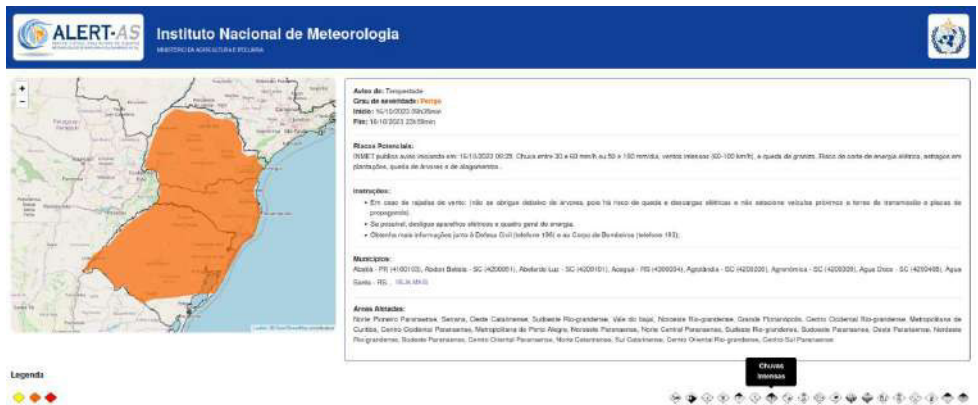


Figura 11 – Painel de Alertas INMET

Para ambientes internos utilizaremos o sistema Conclima, disponível em: <http://jzdigital.com.br/conclima>, que realiza de forma automática a análise dos seguintes parâmetros: temperatura do ponto de orvalho; amplitude de condensação; umidade absoluta; índice de permanência IP; permanência em anos; umidade necessária para a ativação de fungos no ambiente; número de dias para o crescimento de fungos no ambiente; probabilidade de oxidação de objetos em metal; probabilidade de condensação e risco biológico para insetos.

6.0. Equipamentos de controle climático em ambientes de preservação cultural:

Muitas instituições culturais brasileiras encontram-se em uma zona climática desfavorável para preservação de bens culturais móveis, ambientes que podem apresentar variações bruscas de temperaturas e umidade relativa que acarrete em formação de fungos. Sendo necessário a utilização de equipamentos que possam corrigir a temperatura e a umidade em um ambiente de guarda, seja uma biblioteca, um museu ou um arquivo. Para tanto serão apresentados os equipamentos e descrição de uso.

6.1. Refrigeração:

SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO E SUAS AÇÕES:

O princípio dos equipamentos de refrigeração é controlar um determinado fluxo de ar canalizando por dutos, neste momento é realizada a troca térmica entre o ar de entrada e uma serpentina refrigerada que possui a função de “roubar” o calor do ar de entrada e no processo insuflar, através de ventiladores, garantir que o ar tratado esteja com menor temperatura que no momento de captação.

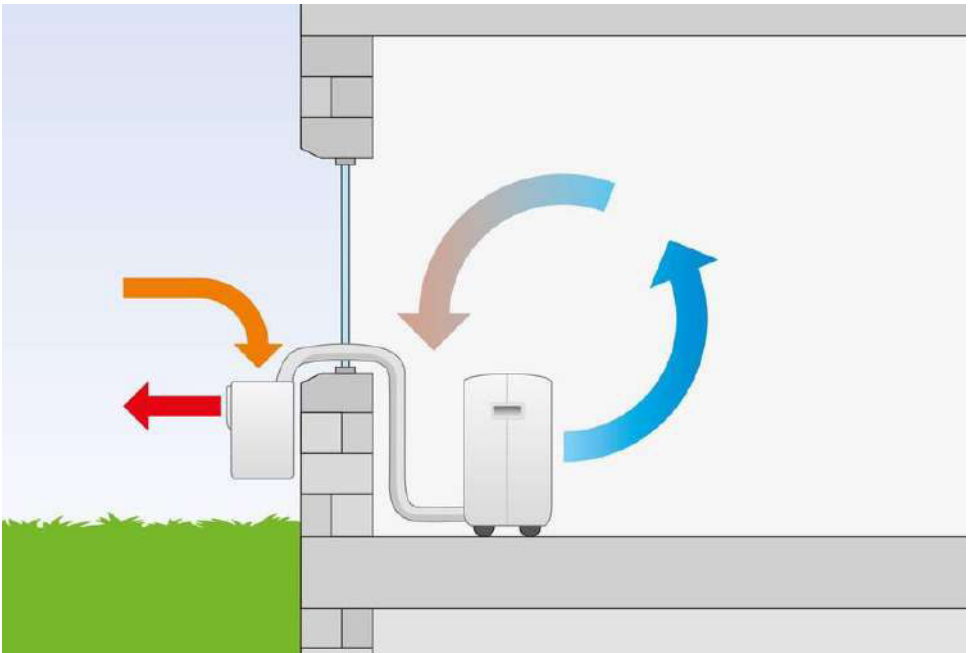


Figura 14 - Sistema de ar condicionado à gas.

fonte: <https://blog.bluesol.com.br/energia-solar-para-ar-condicionado/>

SISTEMA DE ANÁLISE CLIMÁTICA

Ambiente LOCAL DE GUARDA

Temperatura do ar 25

Umidade do ar 50%

Enviar

Autor: Dr. Antonio Oliveira
email: conclima.antonio@gmail.com

Figura 12 – Entrada de dados para o diagnóstico CONCLIMA

SISTEMA DE ANÁLISE CLIMÁTICA - CONCLIMA

AMBIENTE	LOCAL DE GUARDA
DATA	16/10/2023 14:37
Temperatura	25 °C
Umidade	74 %
Temperatura do ponto de orvalho	20.04 °C
Amplitude de condensação	4.96 °C
Umidade absoluta	17.03 g/m3
Índice de permanência IP	0.37
Permanência em anos	16.65
Umidade de ativação de fungos no ambiente	70.41 %
Crescimento de fungos no ambiente:	46.10 dia(s)
Probabilidade de fungos no ambiente	
Probabilidade de oxidação de objetos em metal	
Sem condições de condensação	
RISCO BIOLÓGICO (INSETOS) MUITO ALTO	
VOLTAR	

Figura 13 – Resposta do diagnóstico CONCLIMA

SISTEMA	FORMA DE FUNCIONAMENTO	Temperatura	UMIDADE	RENOVAÇÃO DE AR
AR CONDICIONADO TIPO SPLIT	A CONDENSADORA É INSTALADA NA PARTE EXTERNA DO EDIFÍCIO E A EVAPORADORA FICA DENTRO DA SALA, REFRIGERANTE GAS R22 OU R410, NÃO É INDICADO SEU USO EM MUSEUS /ARQUIVOS / BIBLIOTECAS.	CONTROLA	NÃO CONTROLA	NÃO
AR CHILLER	POSSUI UMA CENTRAL DE ÁGUA GELADA QUE É UTILIZADA COMO REFRIGERANTE LEVADO PARA OS FAN-COILS, CAIXAS VENTILADORAS, DUTADAS, COM FILTROS DOTADAS DE SERPENTINAS E RESISTÊNCIA PARA CONTROLE DA UMIDADE RELATIVA. A TEMPERATURA DENTRO DO FAN-COIL ESTÁ PRÓXIMA DA TEMPERATURA DO PONTO DE ORVALHO, APÓS A CONDENSAÇÃO O AR É AQUECIDO PARA A TEMPERATURA DE CONFORTO.	CONTROLA	CONTROLA	SIM
SELFCONTAINED	COMO O PRÓPRIO NOME INDICA POSSUI UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO E TRATAMENTO DE AR INTEGRADO. GERALMENTE É DUTADA E USA GÁS R22 OU R410, PODE TER RESISTÊNCIA INSTALADA.	CONTROLA	CONTROLA	SIM
AR DE JANELA	ASSIM COMO UMA SELFCONTAINED , MAS NECESSITA DE AR EXTERNO PARA REFRIGERAR O COMPRESSOR COM GÁS R22 OU R410, ELIMINAR A CONDENSAÇÃO DA ÁGUA E NÃO É INDICADO SEU USO EM MUSEUS/ ARQUIVOS/ BIBLIOTECAS.	CONTROLA	NÃO CONTROLA	NÃO

6.2. Desumidificadores:

Os desumidificadores possuem a função de retirar o vapor d'água do ambiente de guarda, salas de exposição, laboratórios e etc., porém não diminuem a temperatura do ar no local onde estão instalados, por vezes é necessário o funcionamento conjunto com algum sistema de refrigeração. Deve-se atentar para a capacidade de desumidificação litros de água por dia, garantir um local adequado de instalação sem bloqueios, de fluxo de ar. E por fim averiguar a cubagem do ambiente a ser tratado e a capacidade de vazão do equipamento a ser utilizado. Sempre procurando junto ao fabricante o dimensionamento ideal do equipamento que possa funcionar se necessário as vinte quatro horas e ser dotado de sistema de drenagem para evitar desligamentos em função de reservatório cheio.

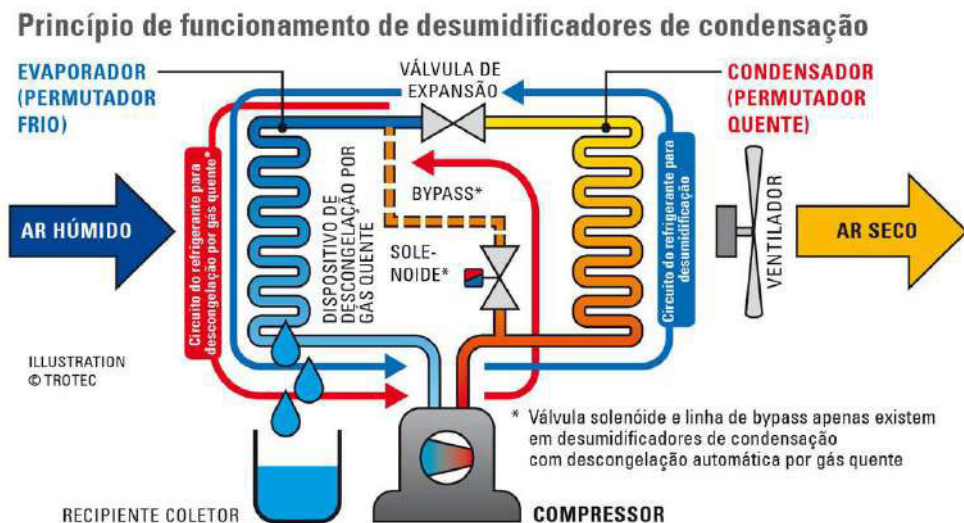


Figura 15 – Sistema de desumidificação à gás, fonte: <https://pt.trotec.com/produtos-e-servicos/maquinas-homecomfort/desumidificacao/conhecimento-pratico-desumidificadores/resumo-dos-metodos-de-desumidificacao/desumidificadores-de-condensacao-com-tecnologia-de-compressor/>

6.3. Ventilação mecânica:

Um sistema de ventilação mecânica garante somente a troca constante do ar saturado de um ambiente de guarda para diminuir a possibilidade de estagnação de particulados, poluição etc., no entanto o sistema de ventilação mecânica não reduz a temperatura do ar e tão pouco a umidade relativa, sendo necessário em função do tipo de acervo recorrer ao uso de desumidificadores e condicionamento mecânico do ar.

6.4. PMOC 1 – Plano de Manutenção Operação e Controle:

Para que haja uma boa gestão de riscos para os equipamentos de climatização é necessário a adoção de algumas práticas previstas em lei. Estas ações dizem respeito ao plano de manutenção operação e controle de equipamentos de climatização. Para garantir a boa qualidade do ar interno, expressa-se por um conjunto de propriedades físicas, químicas e biológicas do ar que não apresentem agravos à saúde humana. As seguintes ações deverão ser executadas: trocas de filtros dos equipamentos conforme PMOC, conforme especificações do Anexo II da PORTARIA Nº 3.523, DE 28 DE AGOSTO DE 1998*. Manutenção interna e externa dos equipamentos, procedimento de manutenção preventiva que consiste na remoção de sujidade dos componentes do sistema de climatização, para evitar a sua dispersão no ambiente interno.

Revisão da manutenção com relatório: atividades técnicas e administrativas destinadas a preservar as características de desempenho técnico dos componentes ou sistemas de climatização, garantindo as condições previstas. Manter limpos os componentes do sistema de climatização, tais como: bandejas, serpentinas, umidificadores, ventiladores e dutos, de forma a evitar a difusão ou multiplicação de agentes nocivos à saúde humana e manter a boa qualidade do ar interno.

Acionar os equipamentos de ar-condicionado nos horários já determinados para manter a climatização: conjunto de processos empregados para se obter por meio de equipamentos em recintos fechados, condições específicas de conforto e boa qualidade do ar, adequadas ao bem-estar dos ocupantes.

“Art. 9º O não cumprimento deste Regulamento Técnico configura infração sanitária, sujeitando o proprietário ou locatário do imóvel ou preposto, bem como o responsável técnico, quando exigido, às penalidades previstas na Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977, sem prejuízo de outras penalidades previstas em legislação específica.”
PORTARIA Nº 3.523, DE 28 DE AGOSTO DE 1998.

7.0. Monitoramento climático na Biblioteca Nacional:

O edifício da Biblioteca Nacional vem sendo monitorado de forma automática desde 2010, quando foi implantado o sistema de monitoramento de forma automática, os servidores da BN participam do monitoramento através do monitoramento pela rede interna da BN e também pelo site externo em <http://jzdigital.com.br/bn>, são produzidos mensalmente relatórios contendo a consistência dos dados coletados pelo sistema, análises e indicações de mitigação de riscos.

8.0. Considerações finais:

As informações e ferramentas apresentadas podem ser classificadas como análise e preditivas. O aspecto teórico deverá sempre estar aliado à prática, o uso de ferramentas sistematizadas auxilia uma tomada de decisão coerente e uniforme sobre a salvaguarda do acervo. A meteorologia pode contribuir com a preservação e conservação para planejamento e implantação de políticas baseadas nos seguintes quesitos.

- 1) O conservador deverá mensurar o estado climático interno e comparar com a climatologia regional e sua sazonalidade para adequar o microclima interno com o clima externo evitando assim variações bruscas dos parâmetros ambientais.
- 2) O conservador deverá manter sempre um diálogo com os serviços meteorológicos para acompanhar as previsões ou prognósticos meteorológicos para que assim possa antecipar variações externas que irão afetar a estabilidade da temperatura e umidade em seus respectivos locais de guarda.
- 3) O conservador deverá ter sempre um plano de emergência para eventos extremos do clima enchente, geada, neve, vendaval, temporal e etc.

