



# PREFEITURA DE SÃO PAULO

## SAÚDE

Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo - SMS

Coordenadoria de Vigilância em Saúde - COVISA

Divisão de Vigilância em Saúde Ambiental - DVISAM

Núcleo de Vigilância de Riscos e Agravos à Saúde  
Relacionados ao Meio Ambiente - NVRAMA

Programa de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionado  
a Populações Expostas à Poluição do Ar no Município de  
São Paulo - VIGIAR

## Informe Técnico sobre Baixa Umidade do Ar

A umidade relativa do ar (URA) pode ter efeitos diretos e indiretos na saúde e no conforto físico. Tanto umidades muito altas quanto muito baixas podem afetar a saúde e o bem estar. Estes efeitos são minimizados com níveis de umidade entre 40 e 60%, níveis estes considerados adequados para preservação da saúde.

Durante os meses de inverno, as baixas temperaturas com resfriamento do ar e a baixa umidade criam condições para surgimento ou agravamento de doenças, particularmente relacionadas aos aparelhos respiratório e ocular. Também no período de inverno, as piores condições de dispersão, levam ao aumento dos níveis de poluentes como material particulado e dióxido de enxofre. Estes poluentes aumentam a ocorrência de doenças respiratórias e cardiovasculares, entre outros efeitos, podendo ter ação sinérgica com a baixa umidade do ar. (Cançado et al, 2006).

O município de São Paulo vem apresentando baixos níveis de umidade relativa do ar nos meses de inverno. Devido às características diversificadas de cobertura vegetal, adensamento e impermeabilização do solo, tanto a temperatura quanto a URA da cidade de São Paulo apresentam níveis bastante diferenciados de uma região para outra.

Os efeitos diretos da baixa UR do ar na saúde decorrem desta condição nos processos fisiológicos e os indiretos, mais complexos, do seu impacto nos organismos patogênicos ou nas substâncias químicas. Umidade Relativa do ar baixa pode causar irritação ocular e Umidade Relativa média e alta, parece reduzir a severidade da asma. Para prevenir secura das mucosas e manter adequado o transporte do muco e a atividade ciliar, a URA deve se manter acima de 40%. Há pouca evidência experimental para indicar que as membranas mucosas de indivíduos saudáveis sejam afetadas de forma adversa pela URA baixa, mas, também, há pouca evidência do contrário (Arundel, AV et al., 1988). A alteração de umidade associada à inalação de gases tóxicos, que ocorre quando os níveis de poluição estão altos, pode levar a sérios problemas no transporte mucociliar, principalmente nos grupos de maior risco, como lactentes e idosos. (Stannard & O'Callghan, 2006).

Andersen et al. examinaram a produção e o transporte mucociliar nasal posterior de uma amostra de adultos jovens e saudáveis expostos a câmeras com URA de 9 % e temperatura de 23° C por 3 dias. A secreção mucosa aumentou no 3° dia em comparação com grupo controle submetido a URA de 50%, na mesma temperatura. Houve poucas queixas de secura de pele ou mucosas, mostrando ser provável que sejam necessários longos períodos de exposição a baixas URA para causar secura das mucosas ou que seja preciso haver interação entre URA baixa e poeiras/pólenes para irritar as mucosas.

A URA pode, entretanto, afetar diretamente as membranas mucosas de indivíduos com constrição brônquica, rinite ou sintomas de gripe ou resfriado. Estudos mostram que a capacidade de umidificação da fossa nasal posterior é reduzida durante rinites. A URA pode também afetar o muco brônquico se a congestão nasal levar a respirar pela boca. A neblina de água produzida pelos umidificadores pode ser parcialmente responsável pelos efeitos benéficos da umidificação, reduzindo a viscosidade do muco e a incidência de infecções de vias aéreas superiores, tosse e rinite entre as crianças com doenças recorrentes das vias aéreas superiores (Arundel, AV et al., 1988). Por outro lado a Academia Americana de Alergia, Alergia e Imunologia - AAAAI coloca que os níveis de umidade internos às residências deve estar em torno de 50%, portanto o uso de umidificadores deve ser restringido a pequenos períodos, para evitar a proliferação de fungos e ácaros.

Baixas URA foram relacionadas ao aumento de sobrevivência do rinovírus e do vírus da influenza em superfícies duras, inanimadas. Mas a forma de transmissão das doenças causadas por esses vírus é de pessoa a pessoa e não se conhece a influência da URA para essas patologias. Inversamente, estudos experimentais sobre a sobrevivência de patógenos no ar em vários níveis de URA e estudos epidemiológicos sobre doenças respiratórias, sugerem que a URA pode afetar a incidência de doenças transmitidas por patógenos de transmissão aérea principalmente por 2 razões: aumentando a sobrevivência dos patógenos e aumentando a taxa de colonização dos aerossóis. Porém isto vai depender da força relativa dos outros fatores que influem na incidência (como n° de infectados, n° de suscetíveis, duração da exposição e taxa de ventilação do ambiente).

Baixas URA favorecem que os aerossóis permaneçam mais tempo em suspensão por reduzir seu tamanho e consequentemente também favorecendo que atinja as vias respiratórias inferiores. Nos Estados Unidos e Canadá há evidências de que o aumento da quantidade de aerossóis em suspensão como resultado da baixa URA pode ter efeitos na saúde, até porque no inverno a taxa de ventilação é menor e a aglomeração em locais fechados é maior (WHO, 2003).

De modo geral, Umidades Relativas do Ar médias (40-60%) são mais letais às bactérias de transmissão aérea não patogênicas que as baixas ou altas e estudos sugerem que o mesmo ocorra com as bactérias patogênicas (Arundel, AV et al., 1988).

Com relação aos vírus, aqueles compostos por lipídeos preferem baixa URA, ao contrário dos compostos por ácidos nucléicos e proteínas. Assim, os vírus do sarampo, influenza, varicela e rubéola sobrevivem mais em URA abaixo de 50 %. Hemmes et al e Harper mostraram que as taxas de inativação viral para o vírus da influenza aumentam rapidamente em URA inferiores a 40%. Schulman e Kilbourne fizeram experimento colocando em gaiolas adjacentes ratos infectados e não infectados pela influenza e verificaram que a taxa de infecção diminuiu quando a URA foi aumentada de 47 para 70%. Os resultados destes estudos sugerem que as taxas de infecção da influenza são maiores em ambientes com URA < 40 %. Schaffer et al cultivaram aerossóis do vírus da influenza e os expuseram a URA entre 20 e 80 %; a sobrevivência viral foi maior após exposição a URA de 20%, caiu ao mínimo na exposição a URA entre 40 e 60 % e aumentou novamente entre 70 e 80 %, sendo a taxa de sobrevivência com 80% menor que com 20% (Efeitos indiretos da UR em ambientes internos - Arundel, AV et al., 1988).

Vários estudos observaram que a incidência de doenças respiratórias infecciosas aumenta no inverno, quando as pessoas são expostas a longos períodos de baixa umidade indoor. Arundel et al cita nove estudos que reforçam esta hipótese. Dentre os citados, oito estudos avaliando níveis crescentes de URA, a partir de níveis baixos e médios, usando umidificadores, e um estudo, examinando a incidência de doenças respiratórias em residências com UR alta versus média.

Nas investigações comparando níveis de URA foram encontradas maiores incidências de doenças respiratórias altas em adultos, com umidade do ar mais baixa. Observou-se também decréscimos nas taxas de resfriado, espirros, dor de garganta e febre entre crianças de creches quando a URA aumenta entre 40 e 49%. A avaliação de absenteísmo escolar e do trabalho tem resultados controversos com estudos apresentando aumento significativo em umidades baixas e outros com relação não significativa. Na revisão efetuada por Arundel et al cita-se apenas um estudo avaliando efeito de URA alta. Foram encontradas maiores taxas de doenças respiratórias em meninos residentes em casas com elevadas URA (acima de 75%).

A evidência dos estudos epidemiológicos, combinada com os estudos de sobrevivência de vírus e bactérias em diferentes umidades relativas do ar, aponta para a evidência de que a incidência de doenças respiratórias infecciosas é parcialmente dependente da URA, apresentando as menores taxas no intervalo entre 40 e 60%.

Vários trabalhos encontrados na literatura internacional evidenciam que dor, desconforto e irritação oculares são mais freqüentes com URA abaixo de 20-30% e que pequenos aumentos da mesma podem aliviar os sintomas. Aparentemente um período de 4 horas de exposição à baixa URA é suficiente para agravar os sintomas. Uso de lentes de contato ou doenças oculares pré-existentes também. Há evidências de que os efeitos causados pelos poluentes atmosféricos se intensifiquem com URA abaixo de 25 %.

## Efeitos na saúde

O impacto da baixa umidade relativa do ar na saúde, embora seja difícil de separar dos efeitos da poluição do ar e da temperatura, dada a inter relação que ocorre entre estas variáveis, depende de características individuais como a idade, a existência de patologias prévias e das condições de moradia, trabalho e tempo de exposição. As crianças e idosos são mais susceptíveis aos efeitos da baixa umidade. Mesmo entre os adultos, as pessoas com asma ou com outras doenças respiratórias podem apresentar desencadeamento de crises ou o agravamento da enfermidade. Assim, segundo características da pessoa e da exposição, os efeitos da baixa URA na saúde podem ser:

### No aparelho respiratório

- Alteração das características (reologia) do muco e diminuição da atividade mucociliar, aumentando o risco de infecções.
- Inflamação das vias aéreas superiores, podendo desencadear sensação de secura e ressecamento da mucosa nasal, sangramento e, obstrução nasal, espirros, dificuldade para respirar, tosse, crises de asma e rinite.
- Piora da sintomatologia de doenças respiratórias pré-existentes.

### No aparelho ocular

- Irritação ocular por ressecamento (prurido, hiperemia e ardência, aumento de sensibilidade à luz, peso nas pálpebras)
- Maior susceptibilidade a conjuntivites alérgicas
- Piora de sintomas da Síndrome do olho seco. Os portadores da síndrome do olho seco, que atinge cerca de 10% da população, sofrem particularmente. Esta é uma doença crônica, que se caracteriza pela diminuição da produção de lágrimas ou deficiência de algum de seus componentes. Pode estar relacionada com exposição a poluição ambiental, uso excessivo de computador (com diminuição do reflexo de piscar), queimaduras térmicas e químicas, doenças reumatológicas, uso de alguns medicamentos, uso de lentes de contato, menopausa, doenças do sistema imunológico, doenças endócrinas e idade avançada. Seus sintomas mais freqüentes são: ardor, irritação, sensação de areia nos olhos, dificuldade

para permanecer em ambientes com ar condicionado ou na frente do computador e olhos embaçados ao final do dia. Este distúrbio pode produzir áreas secas sobre a conjuntiva e a córnea, o que facilita o aparecimento de infecções.

Na pele

- Ressecamento e irritação da pele
- Dermatite tópica

### **Recomendações para situações de URA menor que 30% na cidade de São Paulo**

- Orientar indivíduos com morbidade pré-existente (doenças crônicas cardio-respiratórias e metabólicas) e idosos maiores de 65 anos a evitar fazer exercício físico de moderado a intenso\*
- Recomendar que, independente da idade e da presença de comorbidades, sejam evitados os exercícios físicos intensos em vias de elevado tráfego de veículos.
- Manter hidratação adequada, exceto se restringida por orientação médica, especialmente em crianças, idosos e em indivíduos que permanecem em locais com ar condicionado.
- Umidificar o ambiente - vaporizador, umidificador, recipientes com água\*\*, toalhas úmidas no quarto, passar pano úmido no chão e sobre os móveis, molhar o jardim, etc. Desde que o ambiente não tenha papel de parede ou carpete, pode-se utilizar os umidificadores por curtos períodos (1 a 2 horas), arejando-se o local assim que possível, para evitar a proliferação de fungos e ácaros. O umidificador deve ser higienizado e guardado seco após o uso.
- Utilizar soluções oftálmicas umidificantes (lágrima artificial sem conservantes) várias vezes ao dia.
- Utilizar soro fisiológico (sem vasoconstritor) nas narinas várias vezes ao dia
- Evitar banhos com água muito quente (que em situações normais já ressecam a pele) e utilizar cremes hidratantes para a pele e protetor labial
- Manter arejados os ambientes internos (especialmente dormitórios) e evitar carpetes e cortinas que acumulem poeira
- Evitar aglomerações

\* O CELAFISCS - Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul define em seu site atividades físicas moderadas como aquelas em que “é preciso algum esforço físico e que fazem respirar um pouco mais forte que o normal” e como atividades físicas vigorosas aquelas em que “é preciso um grande esforço físico e que fazem respirar muito mais forte que o normal”. O American College of Sports Medicine dá como exemplo de atividades moderadas: caminhada vigorosa, limpeza pesada, carpintaria, cortar e carregar madeira, cortar grama, ciclismo no plano, basquete - arremessos, tênis em dupla, voleibol recreação, dança de salão; como atividades vigorosas cita: trote e corrida, caminhada muito vigorosa ou em subida com bagagem, trabalho rural, futebol, jogar voleibol e basquete, ciclismo vigoroso, tênis simples.

\*\* em comunicação pessoal, o Dr. Ubiratan de Paula Santos, da Sociedade Paulista de Pneumologia, relatou ter testado o uso de recipientes com água, aferindo a URA com o uso de termohigrômetros; constatou que em situações de URA abaixo de 30% com o uso de recipiente com água há um aumento de até 10 % na umidade do ambiente.

### **MEDIDAS EDUCATIVAS DE MÉDIO E LONGO PRAZOS (Importantes para prevenção)**

- Incentivar o plantio de árvores em todos os locais em que for possível
- Não queimar lixo de qualquer natureza, nunca
- Evitar impermeabilização total do solo nos quintais e calçadas
- Incentivar e cuidar de áreas não impermeabilizadas como praças e campos de recreação.

**NOTA:** Para implementar adequadamente as ações da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade do Ar (VIGIAR) da Coordenação de Vigilância em Saúde (COVISA), foi editada a Portaria 1753 de 27/11/2008 (Diário Oficial da Cidade de São Paulo de 28/11/2008 pág. 3) que estabelece o “Plano de Contingência para situações de Baixa Umidade Relativa do Ar”, que tem como objetivo o gerenciamento das ações municipais em situações de baixa umidade, definindo estados de criticidade e procedimentos básicos.

## Bibliografia

- Andersen, I.B., Lundqvist, G.R., Jensen, P.L. and Proctor, D.F. Human response to 78 hour exposure to dry air. Arch. Environ. Health 29:319-324 (1974)
- Arundel, A.V.; Sterling, E.M.; Biggin, J.H.; Sterling, T.D. Indirect health effects of relative humidity in indoor environments. Environ Health Perspect. 65: 351-361, 1986.
- Cançado, JED; Braga, A; Pereira, LAA; Arbex, MA; Saldiva, PHN; Santos, UB. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. J Bras Pneumol. 2006;32(Supl 2):S23-S9.
- Sato, M; Fukayo, S;Yano, E. Adverse environmental health effects of ultra-low relative humidity indoor air. J Occup Health, 45: 133-136, 2003.
- Portal da Oftalmologia: Inverno: olhos ficam mais vulneráveis durante a estação. Consulta em 28/05/2008 - [www.portaldaoftalmologia.com.br](http://www.portaldaoftalmologia.com.br)
- Instituto Visão, UNIFESP. Dr. José Álvaro Pereira Gomes e Rubens Belfort. [www.institutodavisao.org.br](http://www.institutodavisao.org.br) - consulta em 28/05/2008
- Halkell, WL et al - Recomendações da ACSM e American Heart Association para atividade física e saúde de adultos , 2007- Journal of the American College of Sports medicine - [www.acsm.org](http://www.acsm.org) - consulta em 10/3/2009 e [www.celafiscs.org.br](http://www.celafiscs.org.br) - consulta em 10/03/2009
- Stannard W, O’Callaghan C. Ciliary function and the role of cilia in clearance. J Aerosol Med 2006;19(1): 110-115.
- AAAAI- American Academy of Allergy, Asthma, Immunology. Tips to remember: indoor allergens. Disponível em: <http://www.aaaai.org/patients/publicedmat/tips/indoorallergens.stm>. Acesso 23/03/2009.
- WHO - World Health Organization. Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide. Report on a WHO Working Group. Bonn, Germany, 2003.

## Elaboração

Grupo Técnico do VIGIAR/COVISA/SMS.

## Equipe de Consultores

Dr. Jose Eduardo Delfini Cançado (Sociedade Paulista de Pneumologia e Tisiologia – SPPT)

Dr. Ubiratan de Paula Santos (Comissão de Doenças Ambientais e Ocupacionais da Sociedade Paulista de Pneumologia e Tisiologia - SPPT)

Dra. Lídia Alice Gomes M. M. Torres (Departamento de Pneumologia da Sociedade de Pediatria de São Paulo - SPSP).

Última revisão: dez/2021