

## A ventilação e a fumaça ambiental de cigarros

### Ventilation and environmental tobacco smoke

Marina Fonseca Seelig<sup>1</sup>

Cláudia Rejane Jacondino de Campos<sup>2</sup>

Jonas da Costa Carvalho<sup>3</sup>

**Abstract** *Environmental tobacco smoke (ETS) is a major contributor to indoor air concentrations and exposure to particles. It's known that many of its chemical compounds are toxic or carcinogens and its inhalation may cause many health injuries. Although, except in specified areas, forbidden by law, smoking in collective places is a common activity in Brazil, and, in most of the cases, specified areas, when existing, are not propriety isolated, injuring nonsmokers. Tobacco and hospitality industries maintain ventilation as a solution for this problem, but studies indicate that it is not the appropriate solution. This article approaches the ETS exposure problem through health and pollution implications.*

**Key words** *Environmental tobacco smoke, Ventilation, Indoor air quality*

**Resumo** *A fumaça ambiental de cigarros (FAC) é uma das principais contribuintes para o aumento da concentração e da exposição a partículas em ambientes fechados. É comprovado que muitos de seus compostos químicos são tóxicos ou cancerígenos e que sua inalação pode causar vários danos à saúde. Embora, salvo em áreas especificadas, proibido por lei, o fumo em recintos coletivos é comum no Brasil e, na maioria dos casos, as áreas destinadas a ele, quando existentes, não são devidamente isoladas, prejudicando os não-fumantes. A indústria do tabaco e a da hospitalidade vendem a ventilação como a solução desse problema, mas estudos indicam que ela não o é. Este artigo aborda a problemática da exposição à FAC por seus aspectos ligados à saúde e à poluição.*

**Palavras-chave** *Fumaça ambiental de cigarros, Ventilação, Qualidade do ar de ambientes fechados*

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), 96010-900, Pelotas RS. marinaseelig@gmail.com

<sup>2</sup> Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

<sup>3</sup> Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

## Introdução

A disseminação do tabaco se iniciou com a chegada de Colombo às Américas, no final do século 15. Levado à Europa, o produto teve grande aceitação e se difundiu pelo globo. Essa grande aceitação é explicada pelo alto poder aditivo da nicotina, alcalóide presente nas folhas da planta. A nicotina é o principal componente psicoativo do tabaco, responsável pelo estímulo de sensações prazerosas como redução de ansiedade e tensão. No século 18, o meio comum de provimento de nicotina era o tabaco em pó, e no século 19, charutos. Em 1881 foi inventada a máquina de manufatura do cigarro, que, a partir daí, se tornou o principal meio de provimento de nicotina. Apesar de a nicotina ser mais viciante que substâncias como cocaína, metanfetaminas e álcool, e o uso do tabaco provocar mais mortes que a combinação de mortes por Aids, uso de drogas, acidentes de trânsito, assassinatos e suicídios, ele é lícito. Estima-se que haja cerca de 1,3 bilhão de fumantes no mundo. A maioria dos usuários é do sexo masculino, mas a tendência é o tabagismo se tornar uma doença predominantemente feminina nas sociedades ocidentais. É comum a iniciação na adolescência, com o uso experimental (Cassabian *et al.*, 2005; Mackay & Erikson, 2002; Viegas, 2004; WHO, 2003a).

A fumaça ambiental de cigarros (FAC) é uma mistura de gases e partículas provenientes da queima do tabaco no ato de fumar. É composta pela fumaça que sai da ponta do cigarro (ou charuto, cachimbo, etc. – aqui a abordagem será sobre o cigarro) quando ele não está sendo tragado (fumaça lateral ou secundária) e pela fumaça exalada pelo fumante (fumaça principal exalada). Sua presença é um problema para a manutenção da qualidade do ar de ambientes fechados: ela é uma das principais contribuintes para o aumento da concentração e da exposição a partículas em ambientes fechados. Além disso, é comprovado que muitos de seus compostos químicos são tóxicos ou cancerígenos e que sua inalação pode causar vários danos à saúde (Nazaroff & Klepeis, 2004; WHO, 2000).

Os fumantes, pessoas viciadas em nicotina, impõem, diretamente, custos aos não-fumantes: com relação à saúde, impondo danos e irritação sensorial (visão e olfato), e com relação à poluição, impondo a impregnação do cheiro e da sujeira (World Bank, 1999). Este artigo aborda a problemática da exposição à FAC pelas implicações com a saúde e o impacto na poluição do ar.

## Implicações para com a saúde

A exposição à FAC com provadamente aumenta o risco de várias doenças, principalmente em crianças, asmáticos e adultos com predisposição a doenças cardiovasculares. Em crianças, a exposição é relacionada ao aumento do risco de pneumonia, bronquite, bronquiolite e otite e à mortalidade pela síndrome da morte súbita infantil. Em crianças asmáticas, a exposição aumenta a frequência e a severidade dos ataques. Em adultos, a exposição é relacionada à diminuição da função pulmonar e ao aumento dos sintomas respiratórios. Em grávidas, a exposição está relacionada à diminuição do peso do recém-nascido. Há evidências de que a FAC seja relacionada ao câncer nasal. É comprovada a relação entre exposição e morbidade/mortalidade por câncer de pulmão e doenças cardiovasculares – doenças crônicas mais focadas (WHO, 2000).

A nicotina e a cotinina (seu principal metabólito, produto final de seu metabolismo) são os melhores indicadores de exposição e dosagem de exposição à FAC (Repace, 2000a). O nível de nicotina no ar pode ser medido com o auxílio de filtros, por exemplo. Já para a medida da cotinina, são necessárias amostras de fluidos corporais (soro sanguíneo, saliva, urina) e análise laboratorial. Mas o indicador mais utilizado é a concentração de partículas suspensas respiráveis (PSR, material particulado igual a 3,5µm ou menor), embora sua fonte não seja exclusivamente a FAC. Não há uma norma específica para a exposição à FAC. Para fins de referência, normas que abrangem seus componentes são usadas para comparação. Por exemplo, Moschandreas & Vuilleumier (1999) citam a norma da Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais, que especifica limites de exposição para alguns compostos. Os limites são estabelecidos com base na exposição ocupacional e contínua. Considera-se o limite a concentração média a que a maioria das pessoas quando expostas oito horas por dia e quarenta horas por semana (carga horária profissional) não sofre danos à saúde. Dessa norma, aproveita-se o limite específico para a nicotina, 500µg/m<sup>3</sup>, e para PSR, 3000µg/m<sup>3</sup>, por exemplo.

Para fins de comparação de exposição segura, usualmente a norma para exposição a partículas finas (material particulado igual a 2,5µm ou menor) da Agência de Proteção Ambiental Americana – EPA (Environmental Protection Agency), órgão de referência –, que es-

tabelece um teto médio diário de  $65\mu\text{g}/\text{m}^3$  (EPA, 1997), é a adotada, já que a maior parte das partículas da FAC está nessa faixa (Nazaroff & Klepeis, 2004). Ott (1999) comenta que o tempo de permanência típico de uma pessoa em um ambiente sujeito à FAC é de oito horas, logo, caso não haja exposição a partículas finas no restante do dia, a exposição média seria um terço do teto diário, estando de acordo com a norma. Sugere como aceitável para oito horas uma exposição a  $150\mu\text{g}/\text{m}^3$  de partículas finas. Segundo Repace (2000a), uma exposição média à metade desse valor,  $75\mu\text{g}/\text{m}^3$  de PSR da FAC, durante oito horas por dia, 260 dias por ano, ao longo de 40 anos (convivência contínua com fumantes, exposição profissional ou doméstica) corresponde a um risco de uma morte em mil por câncer de pulmão e de uma em cem por doenças cardiovasculares. Esses riscos são muito altos. Em análise de risco, dois termos importantes são os riscos *de manifestis* e *de minimis*. O risco *de manifestis* é um risco óbvio, alto, que exige normas regulamentadoras. O risco *de minimis* é um risco aceitável, baixo, raramente regulamentado. Segundo Travis *et al.* (1987 *apud* Repace, 2000a), quando a população em risco é grande, como no caso da exposição à FAC, o risco *de manifestis* é três mortes em dez mil e o risco *de minimis* é uma morte por milhão. Os riscos considerados na relação de Repace (2000a) são bem maiores que esses dois riscos. Segundo ele, manter o risco aceitável para essas doenças é difícil, e mesmo se para essas o risco fosse mantido, ainda restariam várias outras, o que impossibilita essa manutenção. Para ele, a única solução viável é a proibição do fumo.

### Impacto na poluição

A composição da FAC reúne mais de quatro mil componentes (entre eles, mais de quarenta cancerígenos, como benzeno e níquel, vários irritantes, como amônia, óxidos de nitrogênio e dióxido de enxofre, e intoxicantes cardiovasculares, como o monóxido de carbono e a nicotina) (WHO, 2000). Seus gases e partículas, no ar, estão sujeitos a processos físico-químicos que alteram sua concentração, formato e composição, como a dispersão, a deposição em superfícies e a interação com outros materiais. A FAC é uma das principais contribuintes para o aumento da concentração e da exposição a partículas em ambientes fechados (Nazaroff &

Klepeis, 2004). Aqui, a abordagem será sobre suas partículas.

As partículas da FAC são, na maioria, compostos orgânicos na forma de pequeníssimas gotículas, suficientemente pequenas para serem levadas pelas correntes de ar, dispersando-se pelo ambiente. A maior parte está na faixa de  $0,1$  a  $2\mu\text{m}$ , que abrange a chamada faixa de acumulação, caracterizada por longos tempos de residência. Essa faixa engloba a do comprimento de onda visível ( $0,3$ - $0,7\mu\text{m}$ ), logo as partículas são eficientes no espalhamento da luz. Isso e o longo tempo de residência fazem com que o ar de ambientes sujeitos à FAC tenha um aspecto opaco (Hinds, 1998 *apud* Nazaroff & Klepeis, 2004; Nazaroff & Klepeis, 2004). A dispersão é rápida e a suposição de concentração média uniforme no local é válida após um certo tempo (10-80min, dependendo das condições) (Klepeis, 1999).

A taxa de emissão de partículas por cigarro fumado varia de acordo com a marca e com a maneira pela qual o cigarro é fumado. Nazaroff & Klepeis (2004) encontraram uma média de 12mg de PSR por cigarro fumado ( $12.000\mu\text{g}/\text{cig}$ ). Klepeis *et al.* (1996) consideram uma taxa de 1,43mg por minuto fumado ( $1.430\mu\text{g}/\text{min}$ ). Essas taxas são muito altas, não apenas contribuindo para a alta concentração de PSR em ambientes fechados sujeitos à FAC, como causando essa alta concentração (Nazaroff & Klepeis, 2004). São suficientemente altas para ter impacto na poluição atmosférica: Rogge *et al.* (1994 *apud* Nazaroff & Klepeis, 2004) constataram que o fumo é responsável por 1% da concentração de partículas finas da cidade de Los Angeles, Estados Unidos. Mas, obviamente, a maior exposição à FAC se dá em ambientes fechados.

Repace (2004) mediu a concentração de PSR em um cassino, em um clube de bilhar e em seis bares da cidade de Delaware, Estados Unidos, e constatou que a FAC era responsável por 90%-95% da poluição nesses ambientes. Ao comparar o nível de poluição encontrado com o normal encontrado em estradas e ruas movimentadas de grandes cidades, constatou que aqueles ambientes eram muito mais poluídos que estes. Ott *et al.* (1996) mediram a concentração de PSR antes e depois da proibição do fumo em uma taberna da cidade de Menlo Park, Estados Unidos, e constataram que houve uma diminuição de 90% da poluição com a proibição do fumo. Esses resultados confirmam que a presença da FAC é um problema

para a manutenção da qualidade do ar de ambientes fechados.

### Problemática

Os movimentos para a regulamentação do fumo em recintos coletivos começaram na década de 70 com o surgimento de evidências sobre os malefícios da inalação involuntária da FAC, o chamado fumo passivo. O ponto alto foi a publicação, em 1986, de um relatório do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos, afirmando esses malefícios, ressaltando o câncer de pulmão, e concluindo que a separação do ambiente em área para fumantes e para não-fumantes sem a separação do ar poderia diminuir mas não eliminar a exposição dos não-fumantes à FAC (Department of Health and Human Services, 1986).

O problema que a FAC representa em ambientes fechados foi reconhecido pela Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Condicionamento de Ar – ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), órgão de referência – em 1981, quando, na revisão de uma norma, especificou maiores taxas de ventilação para as áreas onde o fumo é permitido, alegando que ela é um dos poluentes mais difíceis de ser controlado na fonte (Glantz & Schick, 2004). Em 2002, um adendo reforçou essa especificação, esclarecendo, porém, que a determinação dessa taxa não é possível até que as autoridades de saúde especifiquem um nível seguro de exposição à FAC. Também proibiu a recirculação e a transferência de ar das áreas de fumantes para as áreas de não-fumantes (ASHRAE, 2002). Embora a Sociedade preze pela saúde dos ocupantes, o adendo contém um apêndice com um método para determinação da taxa necessária para garantir conforto em relação ao odor em áreas onde o fumo é permitido, que, em análise de Glantz & Schick (2004), é duvidoso. No Brasil, o fumo em recintos coletivos é proibido por lei, salvo em áreas especificadas, desde 1996 (Brasil, 1996). Porém, o que se nota é que o fumo é uma atividade comum, e que, na maioria dos casos, as áreas destinadas a ele, quando existentes, não são devidamente isoladas, como determinado. Com relação à ventilação, a lei determina um “ajustamento conveniente”, sem maiores especificações. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária também não faz maiores especificações

sobre a ventilação em relação à FAC: apresenta como “medida de correção” maiores taxas e a restrição do fumo a áreas fechadas (Brasil, 2000).

Todas essas exigências para com o fumo são, obviamente, inconvenientes para a indústria do tabaco e a da hospitalidade (hotéis, restaurantes, etc.). As implicações da FAC para com a saúde costumam ser subestimadas e a ventilação é vendida como a solução para o problema (ver Souza Cruz, 2005). Um exemplo é o programa Convivência em Harmonia – desenvolvido pela Souza Cruz, empresa líder no mercado brasileiro de cigarros –, que consiste em um trabalho de assessoria técnica para elaboração de projetos de separação de ambiente e ventilação adequados, envolvimento e treinamento do pessoal dos estabelecimentos. O programa prega uma separação idealizada do local de acordo com a pressão: área para fumantes na zona de baixa pressão, área para não-fumantes na zona de alta pressão (International Hotel and Restaurant Association & Associação Brasileira de Gastronomia, Hospitalidade e Turismo, 1996). Estabelecimentos de entretenimento, como bares e boates, porém, têm grande interação entre os clientes, e a separação pode não ser respeitada. E há o grande problema da dispersão: Cains *et al.* (2004) mediram a concentração de partículas finas, nicotina e dióxido de carbono em 17 estabelecimentos de entretenimento com áreas separadas da região metropolitana de Sydney, Austrália, e concluíram que a separação não é um meio de proteção eficiente para os não-fumantes, diminuindo, na melhor das hipóteses, 50% da exposição à FAC. Miller & Nazaroff (2001), estudando a dispersão da FAC em ambientes multizonais, concluíram que a separação pode ser eficiente se as áreas separadas estiverem em salas separadas por uma porta fechada ou se a área para fumantes possuir sistema de ventilação/exaustão próprio (redução de 85%-95% da exposição). Ott *et al.* (2003), em estudo similar, complementam que se as áreas separadas não estiverem separadas por uma porta fechada ou encostada, comportam-se como uma única área, havendo mistura do ar. Concluem que a separação só é eficiente se a área para fumantes for isolada por uma porta fechada e se possuir ventilação própria. Mas esse isolamento de áreas, conforme determina a lei brasileira, infelizmente não é o que se observa. E mesmo isso não resolveria uma questão complicada que é a exposição dos trabalhadores, caso semelhante ao dos não-fumantes que vivem com fuman-

tes: a exposição é maior. Em 1998, especialistas em ventilação concluíram que a técnica de ventilação por mistura de ar, a mais utilizada, não é eficiente na redução da exposição dos trabalhadores à FAC e sugeriram a adoção da técnica por deslocamento de ar, com eficiência estimada em 90%. Segundo Repace (2000a), mesmo essa grande redução da exposição não reduziria o risco de vida imposto ao aceitável, sendo necessário, além disso, um aumento expressivo nas taxas de ventilação, impraticável por questões de conforto. Seelig (2005), modelando ventilação natural, estimou a velocidade necessária do vento para induzir a ventilação necessária para manter o risco de exposição à FAC aceitável e verificou que ventos da ordem de mil quilômetros por hora seriam necessários para tal. Glantz & Schick (2004) observam que isso coloca a ASHRAE em uma posição indesejável: recomendar uma solução inviável para o problema.

*Embora padrões oficiais para a FAC em ambientes fechados não tenham sido adotados nos Estados Unidos, foram publicados padrões no estilo dos NESHAPS (National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants – Padrões Nacionais de Emissão para Poluentes Perigosos do Ar), baseados na limitação do risco de câncer de pulmão e de doenças cardiovasculares ao de mínimos. A aplicação desses padrões putativos a restaurantes, bares e cassinos mostra que uma taxa de ventilação “do nível da de um tornado” seria necessária para controlar a FAC. Além do mais, a adoção de um padrão de ventilação oficial para a FAC requereria o estabelecimento de novas e caras burocracias de regulamentação. E mesmo se padrões oficiais para câncer de pulmão e doenças cardiovasculares fossem adotados, os riscos induzidos de câncer de mama, derrame, câncer nasal, doenças respiratórias e de outras doenças ainda seriam um enorme obstáculo (Repace, 2000a, p. 5. Tradução dos autores.)*

*A proibição do fumo representa a alternativa mais eficiente em termos de custo, aplicabilidade e redução de risco para o controle da FAC. Parece lucrativa para o comércio e é a única medida de controle conhecida capaz de reduzir o risco a zero (Repace, 2000a, p. 5. Tradução dos autores.)*

As implicações com a saúde e com a poluição levam a concluir que a única solução viável para o problema do fumo em ambientes fechados é sua proibição. Experiências como o *Smoke-free Air Act* da cidade de Nova York, Estados Unidos, mostram que a proibição do fumo é uma solução viável para o problema, não acar-

retando perdas econômicas, como pregado pelas indústrias do tabaco e da hospitalidade. Desde março de 2003 em vigência, seu relatório de um ano registra que há adesão de 97% dos restaurantes e bares da cidade e que houve um aumento drástico na qualidade do ar dos ambientes. Estima-se que 150 mil trabalhadores não são mais expostos à FAC no trabalho e observou-se uma diminuição de 85% nos níveis de cotinina nos trabalhadores não-fumantes. Em pesquisa, 16% da população diz ter passado a frequentar mais os restaurantes e bares com a lei, 73% dizem não ter mudado de comportamento e a minoria, 11%, diz que passou a frequentar menos os restaurantes e bares com a proibição do fumo (New York City Department of Finance *et al.*, 2004). Em julho de 2003, todo o Estado de Nova York passou a ter o fumo proibido em ambientes coletivos fechados, com multas de até mil dólares por infração (New York State Department of Health, 2003). E há movimentos para proibir o fumo também em ambientes coletivos abertos. Isso já é realidade, por exemplo, em algumas comunidades do Estado da Califórnia, Estados Unidos. Em outubro de 2004, duas praias movimentadas do Estado tiveram o fumo proibido (Los Angeles Times, 2004). Em 17 de dezembro, o Butão se tornou o primeiro país a ter a venda e o consumo em público de tabaco proibidos (Reuters, 2004). Segundo Repace (2000b), a proibição do fumo em ambientes coletivos abertos como estádios, pátios, entrada de prédios e eventos e restaurantes e bares ao ar livre é cientificamente justificável, dada a dispersão da FAC. E completa:

*Você alguma vez jantou em um café ao ar livre de Paris, Atenas, Las Palmas ou de Salt Lake City incomodado pelos fumantes das mesas ao lado? Você já teve que mudar de lugar em uma praia pública por alguém repentinamente ter começado a fumar na direção do vento, substituindo seu ar limpo do mar pela irritante fumaça? O fumo não tem outro valor social que não seja o de criar trabalho desnecessário para os médicos e o de gerar grandes lucros para os agentes funerários. Mesmo se a fumaça ambiental de cigarros em ambientes abertos não fosse tão perigosa quanto excremento de cachorro grudado na sola do sapato, em muitos locais a lei exige que os donos dos cães não os permitam sujar as áreas públicas. É muito pedir isso dos fumantes? (Repace, 2000b, p. 98. Tradução dos autores.)*

Cientes dos problemas causados pelo fumo ativo e passivo, a Organização Mundial da Saú-

de elaborou a Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco, o primeiro tratado internacional de saúde pública da história. O objetivo da Convenção é *preservar as gerações, presentes e futuras, das devastadoras seqüências sanitárias, sociais, ambientais e econômicas do consumo e da exposição à fumaça do tabaco*. Sobre a exposição à FAC:

1) *As partes reconhecem que a ciência estabeleceu de maneira inequívoca que a exposição à fumaça do tabaco causa morte, doenças e incapacidade.*

2) *Cada parte deverá adotar e aplicar nas áreas de sua jurisdição nacional determinadas por lei/promover ativamente em outros níveis jurisdicionais medidas legislativas, executivas, administrativas e/ou outras medidas eficazes para a proteção contra a exposição à fumaça do tabaco em locais fechados de trabalho, meios de transporte públicos, lugares públicos fechados e, se apropriado, em outros lugares públicos* (WHO, 2003b, p. 8. Tradução dos autores.)

Em elaboração desde 1999, o documento de consenso (*Framework Convention on Tobacco Control*) foi aprovado pelos países membros da Organização em maio de 2003 e entrou em vigor em 27 de fevereiro de 2005, pois dependia da ratificação de quarenta membros, número ultrapassado. O Brasil aprovou o documento, que foi ratificado pela Câmara dos Deputados em maio de 2004, mas só aprovado pelo Senado recentemente, em 27 de outubro de 2005 (Instituto Nacional de Câncer, 2004; WHO, 2005).

Lembrando, o fumo em recintos coletivos é proibido por lei no Brasil desde 1996 (não há especificação sobre ambiente aberto/fechado). Trinta por cento dos brasileiros maiores de dezesseis anos fumam, o que representa aproximadamente trinta milhões de pessoas (Ferreira, 2001). Sendo a questão do fumo em ambientes fechados um problema de saúde coletiva, é necessária uma maior fiscalização e educação da população a respeito dos malefícios da FAC. Dependendo somente do bom senso dos fumantes, a questão do fumo em ambientes fechados se complica.

### Considerações finais

Os fatos aqui citados reiteram os malefícios da exposição à FAC – malefícios divulgados – e mostram que a ventilação não soluciona o problema imposto por ela em ambientes fechados, sendo para isso a única solução viável a proibição do fumo. A FAC é uma das principais contribuintes para o aumento da poluição em ambientes fechados e o risco de vida imposto pela exposição a ela é inaceitável do ponto de vista da saúde. A questão do fumo em ambientes fechados é um problema de saúde coletiva. Espera-se que este artigo contribua para a educação acerca dos malefícios da exposição à FAC, divulgando ainda mais sua problemática.

### Colaboradores

Este artigo é parte da dissertação do primeiro autor (Seelig, 2005), trabalho orientado pelos demais autores.

### Agradecimentos

À Capes e ao CNPq pelo apoio financeiro.

## Referências bibliográficas

- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) 2002. *Addendum 62o to ANSI/ASHRAE Standard 62-2001*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Atlanta.
- Brasil 2000. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RE n. 176 de 24 de outubro de 2000. Determina a publicação de Orientação Técnica elaborada por Grupo Técnico Assessor, sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 out. 2000.
- Brasil 1996. Congresso Nacional. *Lei n. 9.294 de 15 de julho de 1996. Dispõe sobre as restrições ao uso e à propaganda de produtos fumíferos, bebidas alcoólicas, medicamentos, terapias e defensivos agrícolas, nos termos do § 4º do art. 220 da Constituição Federal*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jul. 1996.
- Cains T, Cannata S, Poulos R, Ferguson MJ & Stewart BW 2004. Designated “no smoking” areas provide from partial to no protection from environmental tobacco smoke. *Tobacco Control* 13(1):17-22.
- Cassabian L et al. 2005. Tabaco e gênero: similaridades e diferenças observadas em um programa para cessação do tabagismo, RJ, p. 73. *I Congresso Brasileiro de Tabagismo*. Rio de Janeiro.
- Department of Health and Human Services 1986. *The health consequences of involuntary smoking: a report of the surgeon general*. Government Printing Office. Washington.
- Environmental Protection Agency 1997. *EPA’s revised particulate matter standards*. Disponível em <<http://www.epa.gov/ttn/oarpg/naaqsfin/pmfact.html>> Acesso em 2 de maio de 2005.
- Ferreira MP 2001. Tabagismo, pp. 28-30. In Ministério da Saúde. *Manual de Condutas Médicas*. Ministério da Saúde, Brasília.
- Glantz S & Schick S 2004. Implications of ASHRAE’s guidance on ventilation for smoking-permitted areas. *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Journal* 46(3):54-59.
- Hinds W 1998. *Aerosol technology: properties, behavior, and measurement of airborne particles*. Wiley, Hoboken. 504 pp. *apud* Nazaroff W & Klepeis N 2004. Environmental tobacco smoke particles, pp. 245-274. In L Morawska & T Salthammer (ed.). *Indoor environment: airborne particles and settled dust*. Wiley, Hoboken.
- Instituto Nacional de Câncer 2004. *Convenção-Quadra* Disponível em <<http://www.inca.gov.br/tabagismo/frameset.asp?item=cquadro&link=parcerias.htm>> Acesso em 2 de maio de 2005.
- International Hotel and Restaurant Association & Associação Brasileira de Gastronomia, Hospitalidade e Turismo 1996. *Convivência em harmonia — o uso eficiente da ventilação*.
- Klepeis N 1999. Validity of the uniform mixing assumption: determining human exposure to environmental tobacco smoke. *Environmental Health Perspectives* 107(S2):357-363.
- Klepeis N, Ott W & Switzer P 1996. A multiple-smoker model for predicting indoor air quality in public lounges. *Environmental Science & Technology* 30(9): 2813-2820.
- Los Angeles Times 2004. Council bans smoking on 2 popular beaches. *Los Angeles Times*, 28 out. 2004.
- Mackay J & Eriksen M 2002. *The tobacco atlas*. World Health Organization. Geneva.
- Miller S & Nazaroff W 2001. Environmental tobacco smoke particles in multizone indoor environments. *Atmospheric Environment* 35(12):2053-2067.
- Moschandreas D & Vuilleumier K 1999. ETS levels in hospitality environments satisfying ASHRAE standard 62-1989: “ventilation for acceptable indoor air quality”. *Atmospheric Environment* 33(26):4327-4340.
- Nazaroff W & Klepeis N 2004. Environmental tobacco smoke particles, pp. 245-274. In L Morawska & T Salthammer (ed.). *Indoor environment: airborne particles and settled dust*. Wiley, Hoboken.
- New York City Department of Finance, New York City Department of Health & Mental Hygiene, New York City Department of Small Business Services & New York City Economic Development Corporation 2004. *The state of smoke-free New York City: a one-year review*.
- New York State Department of Health 2003. *A guide to the New York State Clean Indoor Air Act*. Disponível em <[http://www.health.state.ny.us/nysdoh/clean\\_indoor\\_air\\_act/general.htm](http://www.health.state.ny.us/nysdoh/clean_indoor_air_act/general.htm)> Acesso em 2 de maio de 2005.
- Ott W 1999. Mathematical models for predicting indoor air quality from smoking activity. *Environmental Health Perspectives* 107(S2):375-381.
- Ott W, Klepeis N & Switzer P 2003. Analytical solutions to compartmental indoor air quality models with application to environmental tobacco smoke concentrations measured in a house. *Journal of the Air & Waste Management Association* 53(8):918-936.
- Ott W, Switzer P & Robinson J 1996. Particle concentrations inside a tavern before and after prohibition of smoking: evaluating the performance of an indoor air quality model. *Journal of the Air & Waste Management Association* 46(12):1120-1134.
- Repace J 2004. Respirable particles and carcinogens in the air of Delaware hospitality venues before and after a smoking ban. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 46(9):887-905.
- Repace J 2000a. *Can ventilation control secondhand smoke in the hospitality industry?*
- Repace J 2000b. Banning outdoor smoking is scientifically justifiable. *Tobacco Control* 9(1):98.
- Reuters 2004. Butão se torna o primeiro país do mundo a proibir o fumo. *Reuters*, 17 dez. 2004.
- Rogge WF, Hillemann LM, Mazurk MA, Cass GR & Simonait BRT 1994. Sources of fine organic aerosol. 6. Cigarette smoke in the urban atmosphere. *Environmental Science & Technology* 28(7):1375-1388. *apud* Nazaroff W & Klepeis N 2004. Environmental tobacco smoke particles, pp. 245-274. In L Morawska & T Salthammer (ed.). *Indoor environment: airborne particles and settled dust*. Wiley, Hoboken.
- Seelig MF 2005. *A ventilação e a fumaça ambiental de cigarros — um estudo sobre a influência das condições meteorológicas na qualidade do ar de ambientes fechados*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

- Souza Cruz 2005. *Fumaça Ambiental de Cigarros (FAC)*. Disponível em <[http://www.souzacruz.com.br/oneweb/sites/SOU\\_5RRP92.nsf/vwPagesWebLive/DO5R9DEC?opendocument&SID=EB2247B1ADAD003CAE5CF9DE335F7F79&DTC=20050420&TMP=>](http://www.souzacruz.com.br/oneweb/sites/SOU_5RRP92.nsf/vwPagesWebLive/DO5R9DEC?opendocument&SID=EB2247B1ADAD003CAE5CF9DE335F7F79&DTC=20050420&TMP=>)> Acesso em 2 de maio de 2005.
- Travis CC, Richter SA, Crouch EAC, Wilson R & Klema ED 1987. Cancer risk management: a review of 132 federal regulatory decisions. *Environmental Science & Technology* 21(5):415-420. *apud* Repace J 2000a. *Can ventilation control secondhand smoke in the hospitality industry?*
- Viegas CA (coord.) 2004. Diretrizes para cessação do tabagismo. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* 30(2): S1-S76.
- World Bank 1999. *Curbing the epidemic: governments and the economics of tobacco control*. World Bank, Washington.
- World Health Organization 2005. *WHO Framework Convention on Tobacco Control*. Disponível em <<http://www.who.int/tobacco/framework/en/>> Acesso em 2 de maio de 2005.
- World Health Organization 2003a. Tobacco control: in for the long haul. *Health First* 1:1.
- World Health Organization 2003b. *WHO Framework Convention on Tobacco Control*. World Health Organization. Geneva.
- World Health Organization 2000. *Air quality guidelines for Europe*. World Health Organization. Copenhagen.

---

Artigo apresentado em 9/05/2005

Aprovado em 14/06/2005

Versão final apresentada em 7/07/2005