



Ofício nº 229/Gab.INCA

Junta-se,
S.P. 18.10.02
[Signature]

Rio de Janeiro, 08 de outubro de 2002

Ref. : Ofício GAB. n.º 159007/02 – Ministério Público Federal
Representação n.º 1.34001.004185/2002-85

Ass.: Solicita informações sobre a análise de teores de amônia nos cigarros brasileiros analisados em 1995

Excelentíssimo Senhor Procurador,

Reporto-me ao ofício acima mencionado, por meio do qual Vossa Excelência solicita informações sobre a análise dos teores de amônia realizada pelo Laboratório canadense Labstat, em cigarros comercializados no mercado brasileiro em 1995 e, informamos que as mesmas análises foram refeitas em 2001.

Submetido o assunto à avaliação especializada deste Instituto, anexo ao presente a Nota Técnica sobre a matéria em questão.

Sendo o INCA o órgão responsável pelo Ministério da Saúde por traçar as políticas de prevenção e controle do câncer, dentre elas o controle do tabagismo, é de suma importância para o desenvolvimento do nosso trabalho o acompanhamento e das providências que serão tomadas a partir desses dados. Caso seja de vosso interesse colocamo-nos a vossa inteira disposição para agendarmos uma reunião para discutirmos o assunto em questão.

Sendo o que oferecemos no momento, envio protestos de estima e consideração.

Atenciosamente,

[Signature]
JACOB KLIGERMAN
Diretor Geral
Instituto Nacional do Câncer

Excelentíssimo Senhor,
Ricardo Nakahira
Procurador da República



MINISTÉRIO DA SAÚDE
Instituto Nacional de Câncer

NOTA TÉCNICA

Data: 08 de outubro de 2002

Ref.: Ofício GAB. n.º 159007/02 – Ministério Público Federal
Representação n.º 1.34001.004185/2002-85

Inst.: Excelentíssimo Senhor Ricardo Nakahira
Procurador da República
Ministério Público Federal

Ass.: Resultado das análises dos teores de nicotina, alcatrão, monóxido de carbono, amônia, benzeno e nitrosaminas de cinco marcas de cigarros brasileiro

Ementa: Solicita o relatório com o resultado das análise de amônia feitas no laboratório canadense Labstat em 1995.

Parecer: Atendendo à vossa solicitação constante no Ofício n.º 10.032/2002, estamos enviando em anexo o relatório produzido por técnicos da Coordenação de Prevenção e Vigilância do Instituto Nacional do Câncer, que avaliou o resultado das análises realizadas pelo laboratório canadense Labstat Inc. Ltda nos anos de 1995 em 2001.

Ivano Marchesi
Coordenador da Conprev



***ANÁLISES DOS TEORES DE
ALCATRÃO, NICOTINA, AMÔNIA,
MONÓXIDO DE CARBONO,
BENZENO E NITROSAMINAS EM
AMOSTRAS DE CIGARROS
COMERCIALIZADOS NO BRASIL
EM 1995 E 2001***

 **MINISTÉRIO
DA SAÚDE**

 **GOVERNO
FEDERAL**

ANÁLISE DOS TEORES DE ALCATRÃO, NICOTINA, MONÓXIDO DE CARBONO E AMÔNIA EM 5 MARCAS DE CIGARROS COMERCIALIZADAS NO BRASIL EM 1995 E 2001

O Ministério da Saúde do Brasil, desde 1985, vem desenvolvendo ações para a prevenção de exposição aos fatores de risco de câncer, atuando principalmente no controle do tabagismo, que é a mais importante causa isolada de morbi-mortalidade por câncer.

Desde então, o INCA, na qualidade de órgão do Ministério da Saúde, vem adotando estratégias para difundir informações e ações preventivas. Atualmente, os programas de prevenção e detecção precoce do câncer têm sido desenvolvidos pela Coordenação de Prevenção e Vigilância do Instituto Nacional do Câncer – CONPREV.

Atualmente, países como o Canadá e os membros da União Européia têm desenvolvido esforços no sentido de diminuir a prevalência do tabagismo em seus países. Também tem sido nesta direção que o Brasil vem caminhando e, desde 1996, o INCA tem subsidiado o Ministério da Saúde na regulamentação dos produtos derivados de tabaco.

Para que as ações de controle e regulamentação dos compostos dos derivados do tabaco, pudessem ser iniciadas, tornou-se essencial a participação de uma agência regulatória nesse processo, com competência legal para regulamentar estes produtos. Sendo assim, a criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária –ANVISA, veio corroborar com o INCA nesta tarefa.

Com o objetivo de informar os consumidores sobre os teores dos cigarros, em setembro de 1995 o INCA iniciou uma pesquisa sobre os teores de alcatrão, nicotina, monóxido de carbono e amônia presentes no tabaco total, na fumaça das correntes primária (que é inalada pelo fumante) e secundária (que evolva da ponta acesa dos cigarros e vai para o meio ambiente), resultantes da queima de cinco marcas de cigarros mais vendidas, naquela época no Brasil. Esta pesquisa foi repetida em setembro de 2001, dessa vez nas 10 marcas de cigarros mais consumidos no país.

A composição da fumaça liberada pelo cigarro, depende não apenas das condições do ato de fumar mas também das propriedades físicas e químicas da folha do tabaco ou da mistura dos tipos de tabaco nos derivados (*blend*), bem como das características da construção do cigarro (tipo de filtro, porosidade do papel, densidade e enrolamento do tabaco na manufatura dos seus derivados).

Os componentes da fumaça dos derivados do tabaco que contribuem para os riscos à saúde de forma mais direta são: a nicotina, o alcatrão e o monóxido de carbono e, aproximadamente, 60 substâncias, entre elas a amônia, o benzeno, o benzopireno sendo os dois últimos agentes comprovadamente cancerígenos.

A nicotina é o agente farmacologicamente ativo no tabaco e o que causa a dependência química. Sua absorção depende do pH da fumaça do cigarro, uma vez que é o pH que

influencia na proporção de nicotina não ionizada. A nicotina é uma base fraca em pH 8.0. Cerca de 50% da nicotina é ionizada e 50% não ionizada. No estado ionizado, como ocorre em meios ácidos, a nicotina não passa rapidamente pelas membranas teciduais.

Com a adição de alguns compostos há o aumento do pH e a proporção de nicotina não ionizada aumenta, facilitando sua absorção. O pH do cigarro é importante para determinar a absorção da nicotina em diferentes sítios do corpo. O pH das “baforadas” provenientes do tabaco que foi seco (curado) em estufa, conhecido como fumo claro, é ácido e diminui progressivamente a cada baforada, atingindo pH entre 6,0 e 5,5. Neste pH, a nicotina fica completamente ionizada. Como consequência, ocorre uma pequena absorção bucal, mesmo quando esta fumaça é mantida na boca, como é o caso dos fumantes de charutos. O tabaco curado no “ar livre” conhecido como fumo escuro, é o tabaco usado nos charutos e cachimbos. Este tipo de fumo é alcalino, então, a cada baforada o pH chega de 6,5 a 7,5 ou mais. Portanto, a nicotina e derivados do tabaco (fumo escuro) é melhor absorvida pela boca.

Quando a fumaça do tabaco chega aos alvéolos pulmonares, a nicotina é rapidamente absorvida, e isto ocorre porque é grande a superfície alveolar e a dissolução da nicotina é facilitada fisiologicamente pelo pH. Nos alvéolos o pH é aproximadamente 7,4, o que facilita a travessia da nicotina através das membranas celulares. As concentrações de nicotina no sangue crescem rapidamente durante o ato de fumar, completando o ciclo.

O tabaco mascado ou aspirado são mais alcalinos, como resultado da seleção das folhas e uso de aditivos na manufatura. A nicotina é pouco absorvida pelo estômago, por causa do suco gástrico mas, é bem absorvido pelo intestino delgado que tem um pH mais alcalino e uma superfície de absorção maior.

Devido a complexidade do ato de fumar (número de cigarros, tipo de cigarro, tipo de filtro, intensidade da tragada, etc.) a dose de nicotina absorvida não pode ser predita pelo conteúdo de nicotina do tabaco ou das características do tipo de absorção. Para conhecer a dose, é necessário medir o nível sanguíneo de nicotina e quão rápido o indivíduo a elimina, através da medição de seu principal metabólito que é a cotinina.

Com o intuito de conhecer quais eram os teores de nicotina, alcatrão, monóxido de carbono, amônia e carcinógenos como o benzeno e as nitrosaminas específicas do tabaco, o Instituto Nacional do Câncer encaminhou amostras de cigarros brasileiros ao Laboratório canadense Labstat Inc. Este laboratório, por ser independente, se tornou ao longo de seus 25 anos de existência, referência internacional em análises químicas e toxicológicas de produtos derivados de tabaco. Foram encaminhadas amostras de 5 marcas de cigarros mais consumidas no mercado brasileiro no ano de 1995 e 10 marcas no ano de 2001. Foram analisados os teores no tabaco total, na corrente primária (que será inalada pelo fumante) e na corrente secundária (que irá para o meio ambiente). Os resultados estão descritos a seguir.

Teores de nicotina, amônia, alcatrão e monóxido de carbono nas correntes primária e secundária em 5 marcas de cigarros brasileiros, 1995

Marcas		NICOTINA mg/cigarro		AMÔNIA ug/cigarro		ALCATRÃO mg/cigarro		CO mg/cigarro	
		Primária	Secund.	Primária	Secund.	Primária	Secund.	Primária	Secund.
Souza Cruz	Derby KS Filter	1,40	4,19	14,96	9.580	17,10	23,36	16,11	53,45
	Hollywood Extra	1,10	4,33	13,15	10.280	13,51	21,39	15,73	48,18
	Free	0,98	4,32	12,54	8.880	10,88	19,95	11,60	43,21
Philip Morris	Dallas	1,06	3,60	14,02	7.910	16,12	18,42	16,01	41,88
	Marlboro	1,13	4,59	13,24	8.550	14,96	23,08	15,34	41,20

Fonte: Labstat, 1995

Os resultados encontrados em 1995 foram importantes para que fossem adotadas políticas de saúde que consideraram a especificidade dos produtos e de seus consumidores. O monitoramento de compostos tóxicos é muito útil para que possamos estabelecer comparações entre diferentes produtos, em diferentes momentos e para o controle do cumprimento das leis. Como desdobramento dessas primeiras análises, a ANVISA com colaboração técnica do INCA, publicou em 31/05/01 a Resolução n.º 46 que proíbe o uso de descritores como os termos *lights*, baixo teor, suave etc e determinou que a partir de 31 de janeiro de 2002 os teores de alcatrão, nicotina e monóxido de carbono não poderiam ultrapassar o limite máximo de 12 mg/cig, 1 mg/cig e 12 mg/cig, respectivamente, e a partir de setembro de 2002, só poderiam conter no máximo 10 mg/cig, 1 mg/cig e 10 mg/cig.

Análise dos teores de nicotina, amônia, alcatrão e monóxido de carbono na corrente primária de 5 marcas de cigarros brasileiros realizadas em 1995 e em 2001

Marcas	NICOTINA (mg/cigarro)		AMÔNIA (ug/cigarro)		ALCATRÃO (mg/cigarro)		CO (mg/cigarro)	
	1995	2001	1995	2001	1995	2001	1995	2001
Derby KS Filter	1,4	0,7	14,9	13,6	17	10,6	16	11,4
Hollywood Extra	1,1	0,8	13,2	11,3	13	10,1	16	11,4
Free	0,98	0,6	12,5	7,3	11	6,2	12	7,4
Dallas	1,06	0,8	14,0	15,7	16	13,4	16	13,0
Marlboro	1,13	0,9	13,2	14,6	15	12,1	15	11,1

Fonte: Labstat, 1995 e 2001

Fonte: Labstat, 1995 e 2001

NICOTINA

A nicotina é um alcalóide presente nas folhas da planta *Nicotiana tabacum* que por ter afinidade com algumas células do cérebro, atua como um poderoso estimulante pois, aumenta a liberação de agentes neurotransmissores como a acetilcolina, noradrenalina, dopamina e a serotonina, trazendo ao fumante a sensação de bem estar e prazer.

No aparelho respiratório a nicotina provoca irritação da mucosa e compromete a atividade ciliar, inibindo a capacidade do trato respiratório em defender-se contra agressões.

Estudos demonstraram que em fumantes dependentes da nicotina, a concentração média de cotinina (principal metabólito da nicotina) no sangue é em média 300ng/ml. Desta forma, o consumo de 5 cigarros por dia é o suficiente para trazer ao fumante a condição para que ele se torne um dependente da nicotina.

Distribuição da nicotina nos tecidos.

Depois de dissolvida no sangue, cujo pH é 7.4, cerca de 70% da nicotina está ionizada e 30% não ionizada. No sangue, cerca de 5% da nicotina está ligada a proteínas plasmáticas. A nicotina é distribuída extensivamente nos tecidos corpóreos. O baço, fígado, pulmões e cérebro têm grande afinidade pela nicotina. Quando a nicotina entra no sangue, as concentrações da mesma caem rapidamente devido a captação tissular da droga que tem uma meia vida de, aproximadamente 2 horas.

Eliminação da nicotina

A nicotina é extensamente metabolizada, primariamente no fígado mas também, em menor extensão, nos pulmões. A excreção renal da nicotina não metabolizada depende do pH da urina e do fluxo urinário e pode variar de 2 a 35%, mas tipicamente, varia de 5 a 10% da eliminação total.

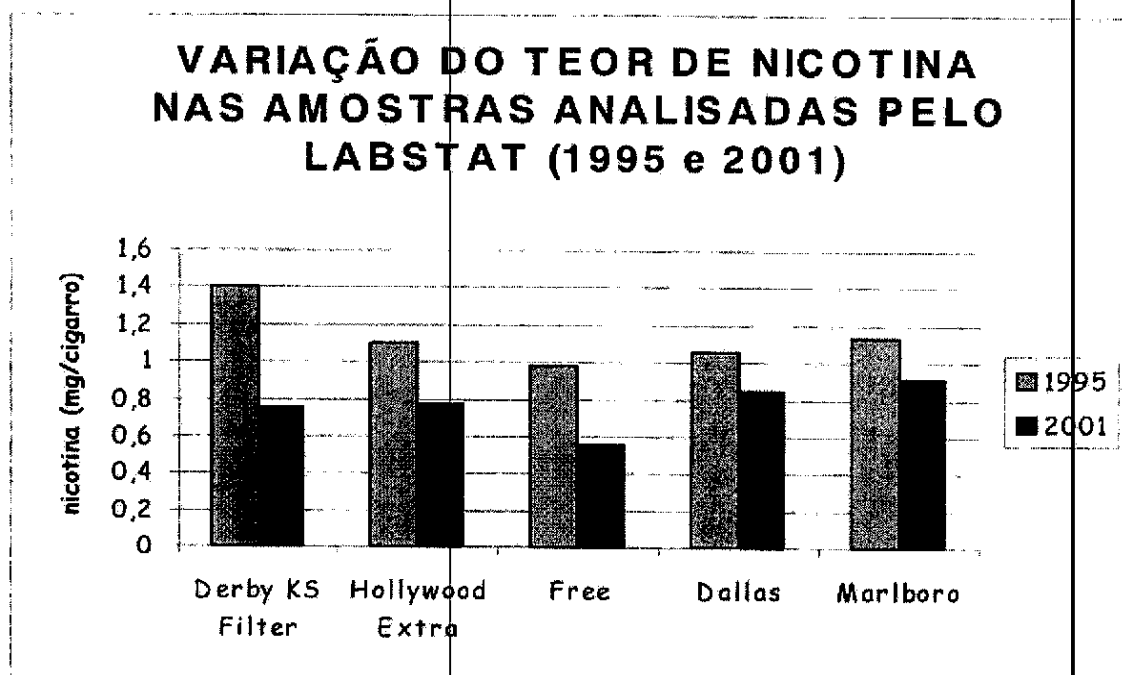
Os principais metabólitos da nicotina são a cotinina e a nicotina-N'oxide. A cotinina é formada no fígado depois de passar por 2 processos. O primeiro envolve a oxidação da posição 5 do anel pirrolidínico da nicotina transformando-a em íon iminium de nicotina. Este processo ocorre no citocromo P-450. Posteriormente este íon é transformado pela aldeído oxidase plasmática em cotinina. Também é extensamente metabolizada e apenas 17% é excretada inalterada pela urina.

Níveis de cotinina são particularmente interessantes como marcadores qualitativos para quem usa tabaco e como indicadores quantitativos na absorção de nicotina. Cotinina está presente no sangue dos fumantes em concentrações mais altas do que de nicotina. Depois da cessação de fumar os níveis declinam com um tempo de meia vida, em média, de 18 a

20 horas, variando de 11 a 37 horas. Mas por causa do longo tempo de meia vida, existe uma flutuação da concentração de cotinina quando se avalia as concentrações diárias.

Em 1995 os cigarros analisados apresentaram teores de nicotina que variaram de 0,98 a 1,4 mg/cig e em 2001 esses teores variaram de 0,56 a 0,92 mg/cig. É perceptível que está havendo uma diminuição gradual desses teores, mas ainda são suficientes para causar dependência. Por esta razão, a Resolução nº 46 da ANVISA também determinou a inserção da seguinte frase: " não existem níveis seguros para o consumo destas substâncias"

Teores de nicotina das análises realizadas em 1995 e 2001 pelo Labstat



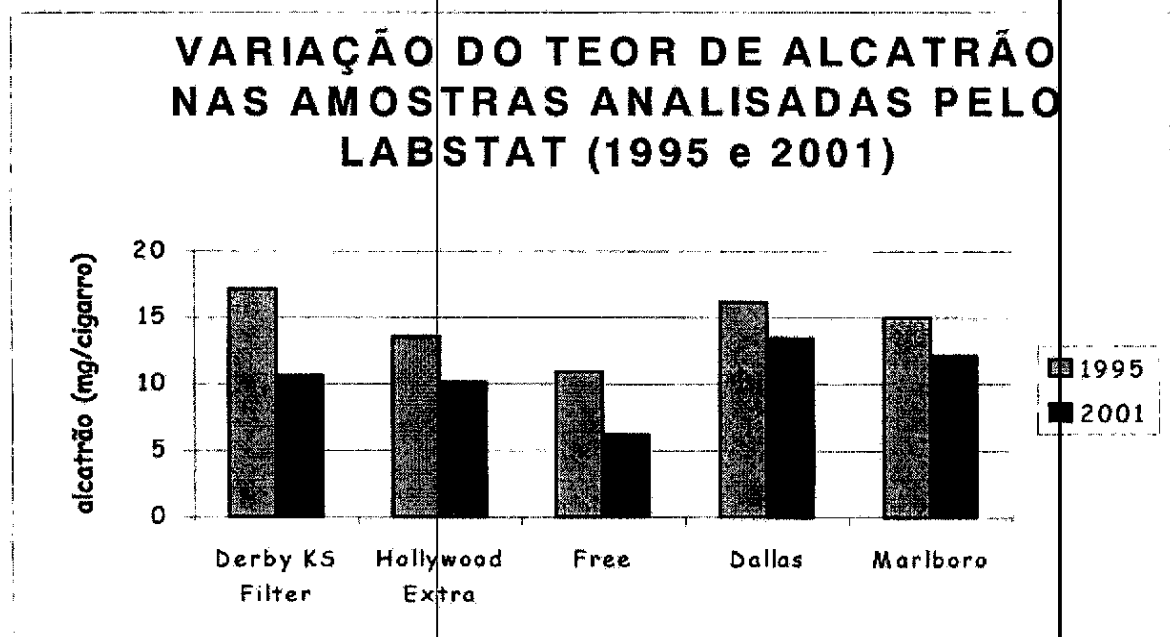
ALCATRÃO

O alcatrão é um conjunto de substâncias voláteis e particuladas. A maioria dos componentes do alcatrão são irritantes para os olhos, nariz, mucosas, garganta, pulmões de fumantes e de não fumantes. Além de causar doenças respiratórias, o alcatrão pode causar câncer, pois em sua composição estão presentes substâncias carcinogênicas como o benzo-a-pireno, o benzeno, o arsênico e o níquel, entre outros.

O homem passa mais de 80% de seu tempo em ambientes fechados (trabalho, residência, lazer, etc), e se nestes ambientes houver pessoas fumantes, todas as pessoas – fumantes e não fumantes – ficam expostas a partículas de alcatrão e monóxido de carbono que permanecem nos ambientes por muito tempo, comprometendo a qualidade do ar de todos.

Com relação aos teores de alcatrão presentes nos cigarros analisados em 1995 e 2001, observa-se que todas as marcas analisadas apresentaram diminuição dos níveis entre as duas análises.

Teores de alcatrão em 5 marcas de cigarros, realizadas em 1995 e 2001 pelo Labstat



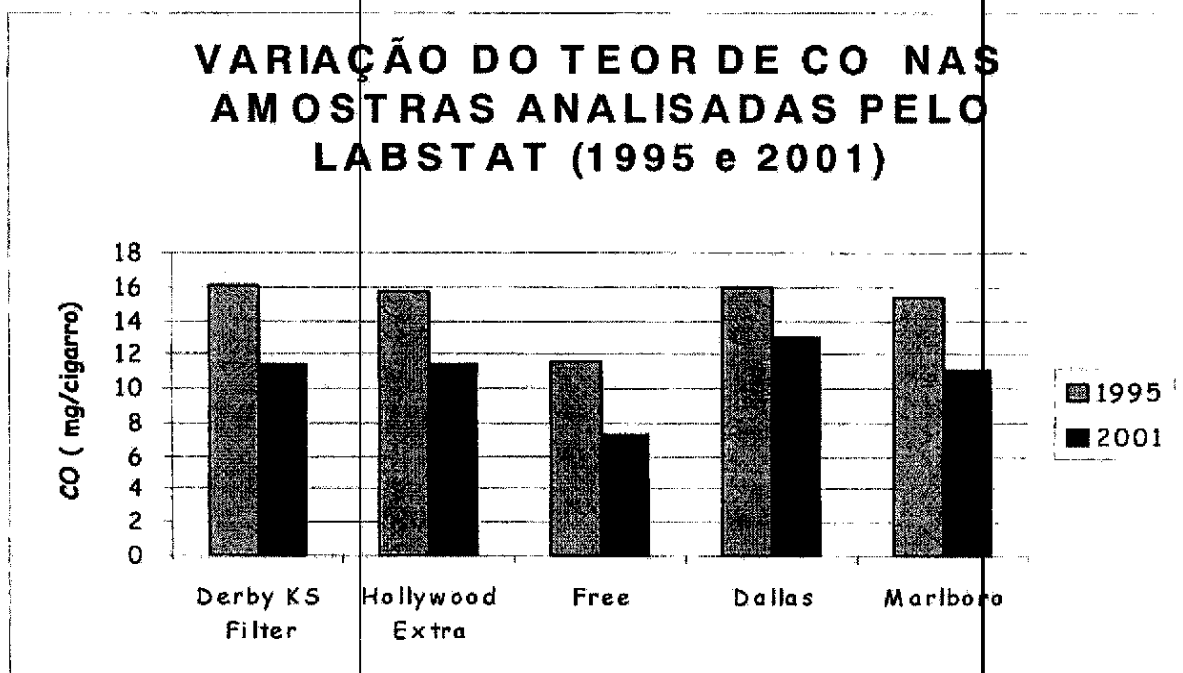
MONÓXIDO DE CARBONO - CO

O monóxido de carbono (CO) é um dos principais poluentes industriais e está presente em todos os processos de queima de matéria orgânica. É um gás e não é reconhecido quando está no ambiente por ser inodoro. Compete com o oxigênio que vai para as células, e quando está presente no meio ambiente em grandes quantidades pode causar intoxicação aguda, levando inclusive à morte.

No ar urbano, a concentração de CO máxima permitida é de 30 ppm, sendo 9 ppm a concentração adequada em um ambiente livre de poluição. Em uma sala de 1000 m² onde estão presentes, pelo menos, 10 indivíduos fumando 1 cigarro a cada 30 minutos, a concentração de CO atinge níveis compatíveis com os do ar de uma grande cidade na hora do "rush".

Considerando os teores de CO analisados nos cigarros tanto em 1995 quanto em 2001, observa-se que todas as cinco marcas sofreram modificações ao longo desses 6 anos. Na análise de 1995 os níveis de CO variaram de 11,6 a 16,11 mg /cig em 1995; e em 2001 esses níveis variaram de 7,27 a 13,0 mg/cig em 2001.

Teores de monóxido de carbono – CO, em 5 marcas de cigarros, realizadas em 1995 e 2001 pelo Labstat



AMÔNIA

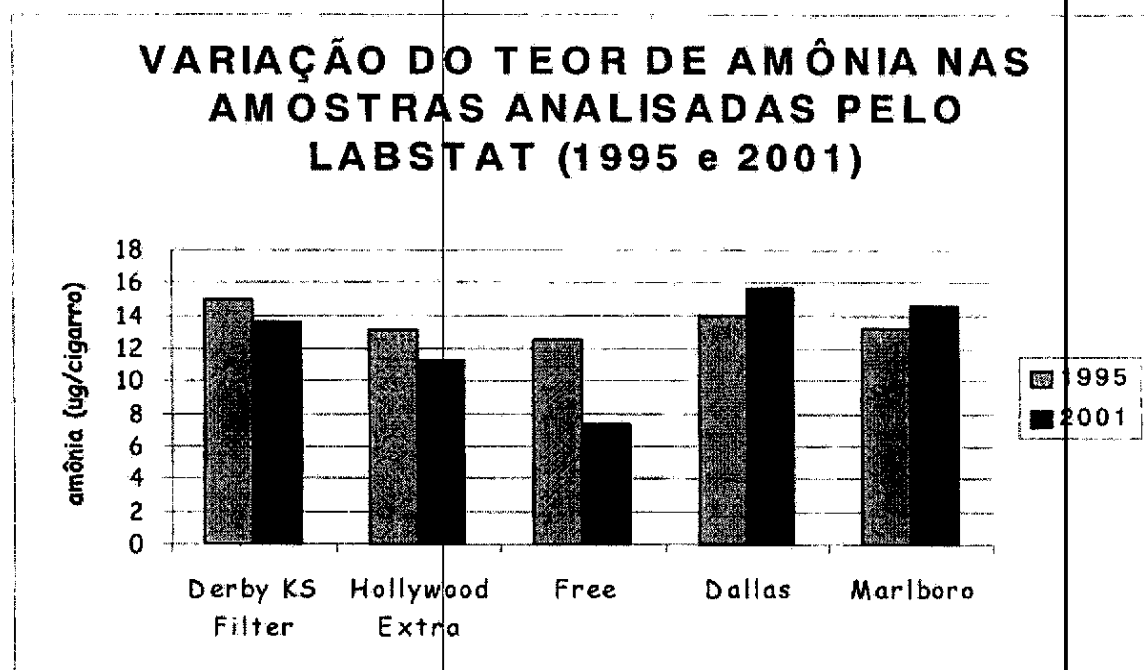
Vários aditivos costumam ser adicionados durante a manufatura dos cigarros, alguns visando manter, ou até mesmo elevar, os níveis de nicotina não ionizada, para suprir a dependência do fumante. Dentre os aditivos comumente empregados, estão os sais de amônia, que modificam o pH da fumaça, tornando-a mais alcalina, favorecendo a disponibilidade de nicotina não ionizada.

Muitos parâmetros são considerados na elaboração do blend (mistura de fumos e aditivos) de cada produto. O equilíbrio entre a quantidade de flavorizantes (compostos que conferem aroma e sabor a cigarros) e a adição de compostos é a fórmula que disponibiliza aos consumidores a quantidade necessária de nicotina que atende a necessidade de seus receptores cerebrais que satisfaçam sua dependência à nicotina.

Quando comparamos os teores de amônia presentes nos cigarros em 1995 e 2001 concluímos que os níveis permanecem altos. Além dos sais de amônia, são adicionados outros aditivos modificadores de aroma, saber e odor, como por exemplo:

1. **açúcares**, que ao serem queimados geram acetaldeído que no organismo intensifica o efeito da nicotina no Sistema Nervoso Central dos fumantes.
2. **ácido levulínico** que atua no cérebro, aumentando a ligação da nicotina com os neurotransmissores
3. **nicotina** sob a forma de levulinato de nicotina que é mais rapidamente absorvida, sem causar irritação.
4. **cacau** : que parece inócuo, mas por conter alcalóides, que são agentes broncodilatadores, levam ao aumento da absorção de nicotina pelos pulmões.

Teores de amônia em 5 marcas de cigarros, realizadas em 1995 e 2001 pelo Labstat



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um recente Estudo feito pelo Banco Mundial intitulado "The Economic Cost and Benefits of Investing in Tobacco", estimou que os custos com tratamento de doenças associadas ao cigarro custam em torno de 200 bilhões de dólares por ano em todo o mundo. O mesmo estudo indica que a prevenção do tabagismo está entre as maiores ações na área de saúde pública. Esses dados apontam o tabagismo como o responsável pela sobrecarga do sistema de saúde com o tratamento de doenças associadas ao fumo, morte de pessoas em idade produtiva, maior índice de aposentadoria precoce, aumento de 45% no índice de faltas ao trabalho, menor rendimento no trabalho, mais gastos com seguros e maiores perdas com a redução da qualidade de vida do fumante e de sua família

Ações de vigilância e prevenção do tabagismo tem sido desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, e como um dos resultados observa-se que o está ocorrendo diminuição do consumo per-capita desde os anos 90. Mas, os dados de consumo entre adolescentes na faixa etária de 10 a 18 anos mostram que a experimentação vem aumentando. Dessa forma, é preciso e urgente investir esforços no sentido de reduzir o acesso dos jovens aos produtos derivados de tabaco. De acordo com este e outros estudos do Banco Mundial, uma das formas mais efetivas para a redução do tabagismo entre os jovens é através do aumento de preços dos cigarros. No Brasil isto seria fundamental pois temos o sexto cigarro mais barato do mundo. O preço do cigarro no mercado formal varia de R\$ 1,45 a R\$2,00. O consumo fica ainda mais facilitado ao considerarmos os cigarros falsificados /contrabandeados vendidos no comercio ilegal, que custam menos de R\$ 1,00.

Com objetivo de conhecer melhor os produtos derivados do tabaco para que a regulamentação seja mais efetiva, o Instituto Nacional do Câncer juntamente com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, tem enviado periodicamente ao laboratório canadense Labstat amostras de cigarros brasileiros comercializados no mercado legal para a verificação dos teores de alcatrão, nicotina, monóxido de carbono, nitrosaminas específicas do tabaco, benzeno e amônia; isto já foi feito em 1995 e em 2001. Com relação ao produtos comercializados no mercado ilegal, foram enviadas amostras de cigarros neste ano.

Ao compararmos os teores de amônia encontrados nos cigarros vendidos no mercado legal nos anos de 1995 e 2001, observamos que a adição de compostos derivados de sais de amônia, que aumentam a quantidade de nicotina livre para os fumantes, continua sendo praticada. O que demonstra que as estratégias das industrias fumageiras permaneceram inalteradas.

Apesar dos esforços do Ministério da Saúde para que haja a efetiva redução do consumo de produtos derivados do tabaco, as industrias fumageiras rapidamente desenvolvem outras estratégias para que o consumo não caia. Um bom exemplo disto, é o lançamento de produtos novos que geram menos fumaça para o meio ambiente como o Accord da Philip Morris. Este produto é composto por um cigarro especial e um dispositivo eletrônico que accende o cigarro só quando o fumante quer inalar sua fumaça. A fumaça da ponta do cigarro que normalmente iria para o meio ambiente fica retida dentro do dispositivo. Outro bom exemplo é o cigarro Advance, fabricado pela Scientific's. É um cigarro tradicional só que feito com tabaco que contém 70% menos nitrosaminas (que é um potente cancerígeno) do que o tabaco usado nos cigarros tradicionais dos USA. O maço contém informações detalhadas sobre o produto e os malefícios que o cigarros "comuns" causam. Há ainda estratégias antigas como a presença de pequenos furos ao redor do filtro, aumento da porosidade do papel, a composição dos filtros, o uso de papéis especiais, a composição do "blend" de fumos.

Ressaltamos a importância na regulamentação de produtos derivados do tabaco pois, não existem níveis seguros para o consumo desses produtos sejam eles de origem no mercado legal ou ilegal. A adoção de medidas restritivas para que haja redução do consumo, alianças entre os países vizinhos pra que haja maior efetividade no controle das fronteiras para que diminua o contrabando de cigarros, a fiscalização dos pontos de venda para

verificar o cumprimento das leis em vigor, são alguns aspectos que devem ser considerados para que os produtos derivados do tabaco façam cada dia menos vítimas.

Bibliografias Consultadas:

- ◆ Ajudando seu paciente a deixar de fumar, Instituto Nacional do Câncer, Ministério da Saúde, 1997;
- ◆ Cigarro brasileiro: análises e propostas para a redução do consumo, Instituto Nacional do Câncer, Ministério da Saúde, 2000;
- ◆ Curbing the Epidemic: Governments and the Economics Tobacco Control – The World Bank, 1999;
- ◆ Falando sobre câncer e seus fatores de risco, Instituto Nacional do Câncer, Ministério da Saúde, 1996;
- ◆ Falando sobre Tabagismo, Instituto Nacional do Câncer, Ministério da Saúde, 1995;
- ◆ Metodologias da Internacional Standard Organization (ISO), 1997;
- ◆ Relatório Técnico do Labstat International Inc., Willian Rickert, 1995;
- ◆ Tobacco Additives – Cigarette engineering and nicotine addicitione, Clives Bates Martin Jarvis and Gregory Connoly, ASH, 1999;
- ◆ Pandemia do Tabagismo – Enfoques Históricos e Atuais, José Rosemberg, 2002.