

# EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> E GERAÇÃO DE RESÍDUOS PELO CONSUMO DE CIGARROS NO BRASIL NO PERÍODO 2006-2012

Carlos Roberto Sanquetta<sup>1\*</sup>, Mônica Joelma do Nascimento Anater<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná, Departamento de Ciências Florestais, Curitiba, Paraná, Brasil,  
[carlos\\_sanquetta@hotmail.com](mailto:carlos_sanquetta@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná, Pós-graduação em Bioenergia, Curitiba, Paraná, Brasil,  
[anaater@hotmail.com](mailto:anaater@hotmail.com)

---

## Resumo

São escassos os trabalhos que versam sobre os impactos ambientais do consumo de cigarros no Brasil, como a emissão de gases de efeito estufa e a geração de resíduos sólidos. Assim, este estudo visou quantificar as emissões em dióxido de carbono equivalente da queima do cigarro consumido no Brasil, no período 2006 a 2012, e a conseqüente geração de resíduo sólido pelo descarte das bitucas. Dados oficiais da população brasileira e resultados de um estudo publicado pela UNIFESP sobre consumo de tabaco no Brasil foram usados para embasar as análises. Além disso, dados de teores de carbono determinados em laboratório, volume e peso do filtro em cigarros de cinco marcas foram empregados para os cálculos. A interpolação linear foi empregada para os cálculos anuais no período, cujos resultados apontaram para o consumo de 900 bilhões de cigarros no período, acarretando na emissão de 818 mil Mg de CO<sub>2</sub> e geração de 135 mil Mg ou 1,1 milhão de m<sup>3</sup> de resíduos. Essa emissão correspondeu ao desmatamento de cerca de 1.500 hectares de Floresta Amazônica, ao passo que o volume de resíduos equivaleu ao tamanho do *Empire State Building*, um dos edifícios mais altos do mundo. Desta forma, o tabagismo contribui negativamente para as mudanças climáticas e para o meio ambiente em geral.

**Palavras-chave:** Carbono; Filtro; Fumo; Gases de efeito estufa; Tabagismo.

## Abstract

*CO<sub>2</sub> emissions and waste generation due to cigarette consumption in Brazil during 2006-2012.* There are few studies dealing with the environmental impacts resulting from the consumption of cigarettes in Brazil, like the greenhouse gases (GHG) emission and solid waste generation. Thus, this study aimed to quantify the emissions in carbon dioxide equivalent resulting from cigarette burns consumed in the Brazil, during the period 2006-2012, and the subsequent generation of solid waste by disposing of butts. Official data of the Brazilian population and results of a study published by UNIFESP on tobacco consumption in Brazil in the period were used to support the analysis. Carbon content data determined in the laboratory and the volume and weight of the filter of five cigarette brands among the most sold in the country were used for the calculations. Linear interpolation was used for the annual calculations. The results showed that were consumed more than 900 billion cigarettes in the period, leading to an emission of 818,000 Mg of CO<sub>2</sub>, and generating 135,000 Mg or 1.1 million m<sup>3</sup> of waste. These carbon dioxide emissions correspond to the deforestation of about 1,500 hectares of Amazon rainforest and the volume of waste is equivalent to the Empire State Building size, one the tallest building in the world. For this, the smoking contributes negatively to climate change and the environment quality in general.

**Keywords:** Carbon; Filter; Greenhouse gases; Tobacco consumption.

---

## INTRODUÇÃO

Todas as atividades humanas, de uma forma ou de outra, causam impactos ambientais, em que as alterações ambientais físicas e biológicas ao longo do tempo causam modificações na paisagem e comprometem ecossistemas (MUCELIN; BELLINI, 2008). O hábito de fumar também contribui para esse fato, somado ao desmatamento, perda de biodiversidade, uso intenso de agroquímicos, poluição da água, geração de resíduos sólidos e emissões atmosféricas, os quais estão entre os mais evidentes impactos da fumaça e do tabagismo.

Apesar de existirem controvérsias, sabe-se que a queima do cigarro provoca emissão de gases

de efeito estufa (GEE), como CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> (HUSSAIN *et al.*, 2014). Dados publicados revelam que fumar possa emitir cerca de 2,6 milhões de Mg de CO<sub>2</sub> e 5,2 milhões de Mg de CH<sub>4</sub> no ar a cada ano em todo o mundo (FSURF, 2010). Durante a queima do cigarro, que é essencialmente uma biomassa, as folhas do tabaco e o papel são consumidos, gerando uma pequena quantidade de cinzas, mas o filtro, que não é queimado, é lançado diretamente no meio, acarretando na geração de resíduos sólidos (ASH, 2009).

O Brasil é o segundo maior produtor e o maior exportador mundial de cigarros, onde estima-se que sejam consumidos cerca de 3,8 bilhões de maços de cigarros ao ano (ABT, 2014). Apesar disso, os impactos ambientais da fumicultura e do tabagismo no meio ambiente são pouco estudados, não havendo números oficiais, notadamente no que concerne à emissão de GEE e à disposição de resíduos a partir das bitucas lançadas no ambiente.

Contudo, o recente estudo de Sanquetta *et al.* (2015) revelou que a queima de cada cigarro equivale à emissão de 1 g de dióxido de carbono para a atmosfera. Mostrou também que a emissão de CO<sub>2</sub> por consumo de cigarro no Brasil, apesar de não ser alta quando comparada às outras fontes de emissões, tem a sua significância. Esse trabalho pioneiro não focou na dinâmica das emissões durante um período mais longo nem tampouco tratou da geração de resíduos sólidos pelo descarte da bituca.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo quantificar as emissões em dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2eq</sub>) decorrente da queima do cigarro consumido no Brasil no período 2006 a 2012, e avaliar a consequente geração de resíduo sólido pelo descarte das bitucas não queimadas e lançadas no ambiente. O propósito com o trabalho foi avançar cientificamente no sentido de esclarecer os impactos da fumicultura e do tabagismo no Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo, foram utilizadas informações publicadas pela Universidade Federal de São Paulo de um levantamento com 4.607 pessoas em todas as regiões do Brasil, sendo denominado de Consumo de Tabaco no Brasil, e divulgado no II Levantamento Nacional de Álcool e Drogas (LENAD). O referido estudo foi dirigido por Ronaldo Laranjeira e coordenado por Clarice S. Madruga (LARANJEIRA; MADRUGA, 2012). As seguintes informações foram utilizadas: percentual da população brasileira fumante e número de cigarros consumidos por dia em 2006 e 2012 (Tabela 1). Posteriormente, a interpolação linear foi empregada para os cálculos anuais no período do estudo.

**Tabela 1.** Informações das emissões de dióxido de carbono e geração de resíduos sólidos por cigarros consumidos no Brasil entre 2006 e 2012

Informação	2006	2012	Fonte
População	186.770.562	193.946.886	IBGE (2015)
% de fumantes	15,60	12,10	Laranjeira e Madruga (2012)
Número de cigarros consumidos ao dia	12,9	14,1	
Densidade média de C (g/unidade)	0,2830		Sanquetta <i>et al.</i> (2015)
Peso médio do filtro (g/unidade)	0,1497		

Com esses dados combinados com os números oficiais da população brasileira (IBGE, 2015) foram calculados o número de fumantes e o número total de cigarros queimados em cada ano. Ademais, empregaram-se resultados da publicação sobre densidade de carbono em cigarros (SANQUETTA *et al.*, 2015), obtidos a partir de determinações de laboratório de teores de carbono em cinco marcas de cigarros entre as mais vendidas no Brasil, tanto de tabaco quanto do papel do cigarro (Tabela 1). Além dessas informações, foram tomadas medidas de comprimento total dos cigarros, comprimento do filtro e diâmetro dos cigarros. Para conversão das massas de carbono para dióxido de carbono equivalente, empregou-se a estequiometria, em que cada grama de carbono foi convertido em CO<sub>2</sub>, multiplicando-a por 44/12.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos valores reportados, verificou-se decréscimo no número de fumantes no Brasil no período 2006-2012. Embora a população brasileira tenha aumento 3,84% no período, o percentual de fumantes no País sofreu um decréscimo expressivo, com redução de 19,46% no

número de pessoas tabagistas. Por outro, evidenciou-se um aumento no número de cigarros fumados pela população tabagista, da ordem de 9,30%.

Diante desses números, notou-se redução no consumo de cigarros da ordem de 11,96%. Apesar disso, a estimativa de consumo total no período é de mais de 900 bilhões de cigarros, o que mantém o Brasil como um grande consumidor mundial e líder na América do Sul, apesar de que em outros países da região, como Chile e Uruguai, o percentual de fumantes na população seja maior (NG *et al.*, 2014).

A massa dos cigarros consumidos no Brasil foi estimada em mais de 788 mil Mg, o que representa pouco mais de 223 mil Mg de massa de carbono contida no tabaco e no papel. A queima desse montante de cigarros resulta na emissão em dióxido de carbono equivalente da ordem de 818 mil Mg (Tabela 2). Isso corresponde à emissão decorrente do desmatamento de 1.500 hectares de Floresta Amazônica, considerando a densidade de carbono de 145,37 Mg.ha<sup>-1</sup> (NOGUEIRA, 2008; MCTI, 2014).

**Tabela 2.** Informações e quantificação das emissões de dióxido de carbono na atmosfera e de resíduos sólidos gerados por cigarros consumidos no Brasil entre 2006 e 2012

Informação	2006	2012	Período 2006-2012
Número total estimado de fumantes	29.136.208	23.467.573	-
Cigarros consumidos	137.187.833.824	120.775.865.505	906.490.108.860
Peso dos cigarros consumidos (Mg)	119.318	105.044	788.412
Peso dos filtros (Mg)	20.539	18.082	135.716
Volume dos filtros (m <sup>3</sup> )	172.485	151.850	1.139.720
Densidade de Carbono (Mg)	33.771	29.731	223.148
CO <sub>2eq</sub> (Mg)	123.827	109.014	818.210

A emissão de GEE decorrente do consumo de cigarro no Brasil é pequena, se considerada a emissão total do país, de 1.246.477 Gg em 2010 (MCTI, 2013; SANQUETTA *et al.*, 2015). Apesar de a queima do tabaco representar uma pequena fração das emissões brasileiras, outras emissões da fumaça podem incrementar sua pegada de carbono (ASH, 2009), uma vez que o desmatamento e uso intensivo de insumos e de recursos naturais são atribuídos ao cultivo do tabaco. Apesar de a quota global das terras agrícolas utilizadas para a cultura do tabaco ser menos de 1%, o seu impacto sobre o desmatamento global é de 2-4%, fazendo uma pegada visível para as alterações climáticas. O tabaco esgota os nutrientes do solo a um ritmo muito mais rápido do que a maioria das culturas e, além disso, práticas exageradas utilizadas no dessecamento, a fim de garantir o crescimento robusto das folhas da planta, promovem a fuga de nutrientes do solo (NSRA, 2010; LECOURS *et al.*, 2011).

A geração de resíduos sólidos correspondente ao descarte das bitucas foi da ordem de 135 mil Mg, o que equivale ao volume de 1,1 milhão m<sup>3</sup>. Esse volume de resíduos é equivalente ao *Empire State Building*, um dos maiores edifícios do mundo (ESRT, 2016). Contudo, neste estudo, foi considerado apenas o filtro com seu papel envoltório, desconsiderando o tabaco residual no cigarro queimado, por não se ter informação a respeito, apesar da presença de resíduo do tabaco e do descarte do seu envoltório em papel juntamente com o cigarro não consumido.

Cada cidadão brasileiro produziu em média 383,2 kg de resíduo sólido urbano em 2012 (ABRELPE, 2012). Se fosse considerada a geração de resíduos média por pessoa fumante esse valor seria acrescido de 770 g por ano, considerando a média do peso do filtro de 0,1492 g e o consumo de 14,1 cigarros por dia. Portanto, um fumante gera mais resíduos que um não fumante. Ademais, em muitos casos a bituca não é disposta adequadamente, sendo simplesmente lançada diretamente no ambiente e carregada aos corpos d'água pelas águas pluviais e até mesmo sendo ingeridos pela fauna e por seres humanos (ASH, 2009; NOVOTNY *et al.*, 2011; SLAUGHTER *et al.*, 2011).

A ponta de cigarro é o item mais descartado como lixo, com um número estimado de 4,5 trilhões de cigarros sendo espalhados a cada ano em todo o mundo de acordo com *The Ocean Conservancy*, um grupo que monitora a poluição marinha. O seu relatório de 2009, *A Rising Tide of Ocean Debris*, destaca que 28% do material recolhido na costa internacional contém itens do cigarro. Esse resíduo corresponde a mais de duas vezes a quantidade de qualquer um dos outros 43 itens listados no relatório (ASH, 2009).

O papel e as folhas de tabaco do cigarro são biodegradáveis, no entanto, os filtros não são

(NOVOTNY *et al.*, 2009), a maioria dos quais são feitos de acetato de celulose, uma forma de plástico (NSRA, 2010). Portanto, esse impacto ambiental do consumo de cigarros é muito relevante e merece ser mais pesquisado para se buscar formas de minimizar os seus efeitos na sociedade.

Estudos realizados em vários países confirmam que os resíduos de cigarro são encontrados predominantemente nas ruas. No Reino Unido, ele é a principal fonte de resíduos sólidos nas ruas, representando 70% a 90% de todo o lixo em áreas urbanas, onde estima-se que sejam descartados cerca de 200 milhões de pontas de cigarro todos os dias, o que representaria até 122 toneladas de lixo (ASH, 2009).

Nas últimas décadas a sociedade vem mudando a sua forma de ver o cigarro, antes visto como sinônimo de charme, inclusão e afirmação social, é hoje considerado incorreto e indesejado (ECHER *et al.*, 2011). Além dos reconhecidos problemas à saúde humana (CORNFIELD *et al.*, 2009; STÄMPFLI; ANDERSON, 2009; WILLEMANN; BURCI, 2014), o tabaco e o tabagismo também causam impactos ambientais.

## CONCLUSÕES

A emissão em dióxido de carbono decorrente do consumo de cigarros no Brasil no período 2006-2012 foi de 818 mil Mg, o que corresponde à emissão decorrente do desmatamento de 1.500 hectares de Floresta Amazônica, com a geração de 1,1 milhão de metros cúbicos de resíduo sólido, volume equivalente ao tamanho do *Empire State Building*. Notadamente, o tabagismo contribui negativamente para as mudanças climáticas e para o meio ambiente em geral, promovendo emissões atmosféricas e resíduos sólidos que afetam os ecossistemas e a qualidade de vida do homem.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo, 2012. 114 p.

ABT - Anuário Brasileiro do Tabaco. **Anuário brasileiro do tabaco**. 2014. Disponível em: <<http://sinditabaco.com.br/wp-content/uploads/2014/12/anuario-2014.pdf>> Acesso em: 19/06/2015.

ASH - Action on Smoke and Health. **Tobacco and the environment**. 2009. Disponível em: <[http://www.ash.org.uk/files/documents/ASH\\_127.pdf](http://www.ash.org.uk/files/documents/ASH_127.pdf)> Acesso em: 16/01/2016.

CORNFIELD, J.; HAENSZEL, W.; HAMMOND, E. C.; LILIENTHAL, A. M.; SHIMKIN, M. B.; WYDER, E. L. Smoking and lung cancer: recent evidence and a discussion of some questions. **International Journal of Epidemiology**, v, 38, n. 5, p. 1175-1191, 2009.

ESRT - Empire State Realty Trust. **Empire state building fact sheet**. 2016. Disponível em: <[http://www.esbny.com/sites/default/files/esb\\_fact\\_sheet\\_4\\_9\\_14\\_4.pdf](http://www.esbny.com/sites/default/files/esb_fact_sheet_4_9_14_4.pdf)> Acesso em: 16/01/2016.

ECHER, I. C.; CORREA, A. P. A.; FERREIRA, S. A. L.; LUCENA, A. F. Tabagismo em uma escola de enfermagem do Sul do Brasil. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 20, n. 1, p. 152-159, 2011.

FSURF - Florida State University Research Foundation. **Science, tobacco and you: global warming**. 2010. Disponível em: <[http://scienceu.fsu.edu/content/tobaccoyou/ambiente/docs/global\\_warming.html](http://scienceu.fsu.edu/content/tobaccoyou/ambiente/docs/global_warming.html)> Acesso em: 20/05/2015.

HUSSAIN, M.; ZAIDI, S. M. H.; MALIK, R. N.; SHARMA, B. D. Greenhouse gas emissions from production chain of a cigarette manufacturing industry in Pakistan. **Environmental Research**, v. 134, p. 81-90, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População Residente enviada ao Tribunal de Contas da União**. 2015. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2014/serie\\_2001\\_2014\\_TCU.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/serie_2001_2014_TCU.pdf)> Acesso em: 16/01/2016.

LARANJEIRA, R. R.; MADRUGA, C. S. **Consumo de tabaco no Brasil: segundo levantamento nacional de álcool e drogas**. 2012. Disponível em: <<http://inpad.org.br/wp->

content/uploads/2014/03/Lenad-II-Relat%C3%B3rio.pdf> Acesso em: 16/01/2016.

LECOURS, N.; ALMEIDA, G.; ABDALLAH, J.; NOVOTNY, T. Environmental health impacts of tobacco farming: a review of the literature. **Tobacco Control**, v. 21, p. 191-196, 2011.

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. 2013. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0215/215070.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0215/215070.pdf)> Acesso em: 16/01/2016.

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Terceiro inventário brasileiro de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2014. 155 p.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008.

NG, M.; FREEMAN, M. K.; FLEMING, T. D.; ROBINSON, M.; DWYER-LINDGREN, L.; THOMSON, B.; WOLLUM, A.; SANMAN, E.; WULF, S.; LOPEZ, A. D.; MURRAY, C. J. L.; GAKIDOU, E. Smoking Prevalence and cigarette consumption in 187 countries, 1980-2012. **Journal of the American Medical Association**, v. 311, p. 183-192, 2014.

NOVOTNY, T. E.; KRISTEN, L.; SMITH, E.; WANG, W.; BARNES, R. Cigarettes butts and the case for an environmental policy on hazardous cigarette waste. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 6, n. 5, p. 1691-1705, 2009.

NOVOTNY, T. E.; HARDIN, S. N.; HOVDA, L. R.; NOVOTNY, D. J.; MCLEAN, M. K.; KHAN, S. Tobacco and cigarette butt consumption in humans and animals. **Tobacco Control**, v. 20, n. 1, p. 17-20, 2011.

NOGUEIRA, E. M. **Densidade de madeira e alometria de árvores em florestas do 'arco do desmatamento': implicações para biomassa e emissão de carbono a partir de mudanças de uso da terra na Amazônia brasileira**. 150 f. 2008. (Tese de Doutorado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

NSRA - Non-Smokers's Rights Association. **The tobacco industry's negative impact on the environment**. 2010. Disponível em: <<https://www.nsra-adnf.ca/cms/file/files/pdf/factsheet.pdf>> Acesso em: 16/01/2016.

SANQUETTA, C. R.; ANATER, M. J. N.; MENDONÇA, V. C.; DALLA CORTE, A. P.; SANQUETTA, M. N. I. Densidade de carbono em cigarros consumidos no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, p. 841-848, 2015.

SLAUGHTER, E.; GERSBERG, M.; WATANABE, K.; RUDOLPH, J.; STRANSKY, C.; NOVOTNY, T. E. Toxicity of cigarette butts, and their chemical components, to marine and freshwater fish. **Tobacco Control**, v. 20, n. 1, p. 25-29, 2011.

STÄMPFLI, M. R.; ANDERSON, P. How cigarette smoke skews immune responses to promote infection, lung disease and cancer. **Nature Reviews Immunology**, v. 9, p. 377-384, 2009.

WILLEMANN, J. R.; BURCI, L. M. Os malefícios do uso do cigarro e seu impacto na sociedade. **Revista Gestão & Saúde**, v. 11, p. 28-34, 2014.