

# SEM MOTIVO PARA ADIAR

OS BENEFÍCIOS DA REDUÇÃO DOS GASES DE EFEITO ESTUFA EM SÃO PAULO E NA CALIFÓRNIA



## Sumário

<b>Prefácio</b>	1
<b>Sumário Executivo</b>	3
Sumário   São Paulo	5
Sumário   Califórnia	7
<b>São Paulo   Introdução</b>	11
Políticas Nacionais com Benefícios para a Redução das Emissões	14
Iniciativas em São Paulo para Reduzir as Emissões	16
Custos e Benefícios	19
<b>Califórnia   Introdução</b>	21
Os Resultados da Política Energética da Califórnia	22
Iniciativas para a Redução das Emissões na Califórnia	25
Custos e Benefícios	29
<b>Ações</b>	32
<b>Referências</b>	34



Publicado pela Fundação Hewlett, Dezembro de 2005

Informações adicionais:

[www.climatechange.ca.gov](http://www.climatechange.ca.gov) | [www.ambiente.sp.gov.br](http://www.ambiente.sp.gov.br) | [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

# PREFÁCIO



**A** Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima determina que tanto os países industrializados como os em desenvolvimento têm “responsabilidades em comum, porém diferenciadas”, para enfrentar os problemas criados pela mudança de clima, induzida pela ação do homem. De acordo com o Protocolo de Quioto, o Brasil está isento das reduções obrigatórias, pois o Protocolo determina que as emissões de gases de efeito estufa (GEE) deveriam ser reduzidas em 5,2 por cento relativos aos níveis de 1990 até o ano de 2012 nos países industrializados signatários. Os Estados Unidos assinaram, mas não ratificaram o Protocolo. No entanto, mesmo na ausência de compromissos internacionais para reduções, ações por parte de estados como São Paulo, no Brasil, e Califórnia, nos Estados Unidos, têm demonstrado que existe um amplo espaço para ações que vão além das habituais (*business as usual*) e que geram reduções significativas de emissões dos gases de efeito estufa. E, o que é mais destacável, essas políticas estão gerando benefícios econômicos e não os altos custos tão temidos.

A oportunidade para redução das emissões—que produz benefícios para a economia e para a saúde em curto prazo—pode ser grande. Todos os esforços devem ser feitos para se promover uma cooperação internacional capaz de ajudar



estados, nações e o mundo a conseguir tais benefícios. Os Estados de São Paulo e da Califórnia concordaram em trabalhar juntos para identificar e implementar ações que possam reduzir ainda mais as emissões dos gases de efeito estufa, aumentar a eficiência energética e reduzir as emissões de outros poluentes. Isso implica esforços conjuntos, envolvendo a melhoria da qualidade do ar, os combustíveis alternativos, a eficiência energética, a energia renovável, o transporte público, a área florestal e programas educacionais. Esse programa de colaboração pode propiciar benefícios também em outros estados e pode motivar os participantes da Convenção a tomar medidas construtivas que facilitem essas ações.

**José Goldemberg**

*Secretário do Meio Ambiente de São Paulo*

**Alan Lloyd**

*Secretário do Meio Ambiente da Califórnia*



## SUMÁRIO EXECUTIVO\*



*Quanto custará reduzir a ameaça que representa o aquecimento global? Será que os países industrializados podem bancar esse custo? Os países em desenvolvimento não deveriam investir primeiro no seu desenvolvimento? O futuro das negociações sobre as mudanças climáticas e o futuro clima do planeta dependem das respostas a essas perguntas.*

*Este relatório apresenta provas, provindas do mundo real, de que as emissões dos GEE podem ser reduzidas de maneira significativa, gerando lucro ao invés de custos adicionais. Os Estados da Califórnia e São Paulo—dois dos três maiores estados do mundo—têm sido líderes em políticas energéticas que reduzem os poluentes convencionais, os GEE e custos energéticos, economizando, dessa forma, dezenas de bilhões de dólares.*

*A experiência desses Estados deveria motivar outras iniciativas estaduais e nacionais com o objetivo de desenvolver programas agressivos, econômica e tecnicamente viáveis, em prol da eficiência energética e da redução dos GEE.*

**A** pesar da evidência dos perigos das mudanças climáticas causadas pela ação do homem, o maior impedimento à ação tem sido a preocupação com o custo econômico das medidas necessárias para reduzir significativamente as emissões dos GEE. A preocupação convenceu a maioria dos países industrializados a concordar apenas com a redução moderada em suas emissões, de acordo com o Protocolo de Quioto, e levou os países em desenvolvimento a rejeitar em grande parte qualquer sugestão de que eles também deveriam assumir alguma responsabilidade pela redução nas emissões dos GEE.

Mas as posições são baseadas, em parte, em percepções equivocadas dos verdadeiros custos e benefícios das iniciativas para reduzir as emissões. Os





custos relacionados à redução das emissões nos países industrializados seriam assustadores se fossem tão altos quanto os utilizados por alguns modelos (como, por exemplo, US\$100† por tonelada de dióxido de carbono). Contudo, os custos reais chegam a ser muito menores e, de fato, os resultados são economias líquidas provenientes de investimentos em eficiência energética e gestão da demanda. Os países em desenvolvimento muitas vezes não levam em consideração as oportunidades de saltar etapas tecnológicas, isto é, aproveitar a curva de aprendizado para adotar novas tecnologias cujos custos relacionados a seus desenvolvimentos já foram pagos por outros países.

Os Estados de São Paulo e da Califórnia oferecem dois exemplos reais de iniciativas para reduzir os GEE. Longe de serem caras, as políticas para a redução das emissões de GEE nesses Estados estão gerando benefícios econômicos líquidos. Assim, os dois Estados abordam o desafio da redução das emissões de GEE não como um custo a ser tolerado, mas como uma oportunidade estratégica para criar benefícios não somente para a saúde pública e a segurança energética, como também para suas economias.

\*Este relatório foi preparado por Walter V. Reid (Instituto Stanford para o Meio Ambiente), Oswaldo Lucon (Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo–SMA), com contribuições de Suani Teixeira Coelho (SMA), Hal Harvey e Joseph Ryan (William e Flora Hewlett Foundation), Patricia Guardabassi (SMA), Eileen Tutt (Agência de Proteção Ambiental da Califórnia).

†Em todo este relatório, o sinal do dólar (US\$) refere-se ao dólar norte-americano e o sinal do dólar precedido por “R” (R\$) refere-se a Reais brasileiros.

Comparado a países inteiros, em relação às emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o Estado de São Paulo seria o 39º maior emissor no mundo. Entretanto, as emissões *per capita* de GEE, tanto como as emissões por unidade de atividade econômica, têm diminuído no Estado desde 1999 (Figura A). Atividades já implementadas em São Paulo poderiam gerar economias de cerca de 60 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>eq) ao ano nos próximos 20 anos (Tabela A). As economias representam mais de dois terços das emissões de CO<sub>2</sub> do Estado (excluindo-se as emissões provenientes de mudanças no uso do solo) e, assim, reduzem significativamente a taxa total de crescimento das emissões. Além disso, tais estratégias estão gerando benefícios econômicos líquidos para o Estado.

Figura A. Tendências das Emissões de CO<sub>2</sub> em São Paulo (excluindo mudanças na exploração do solo) desde 1990, por unidade de produto bruto do Estado e per capita.

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo

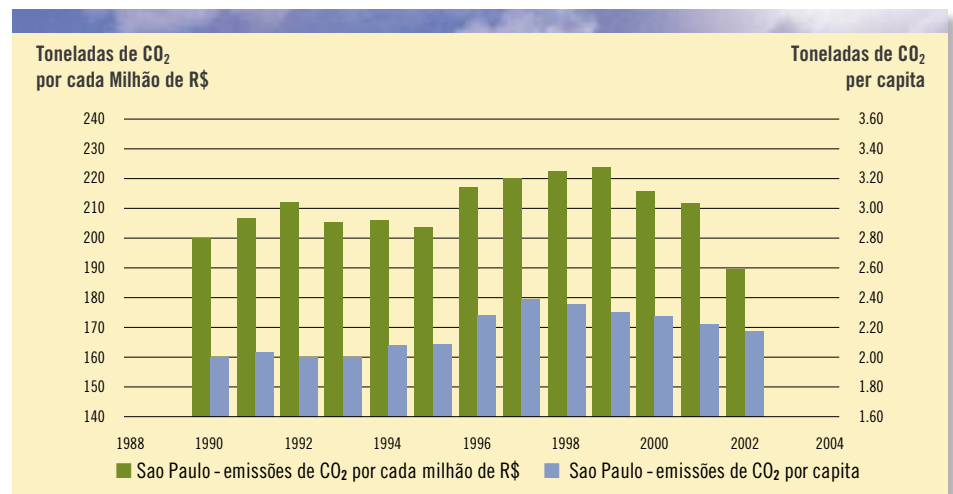


Tabela A. Reduções anuais de emissões esperadas ou possíveis no Estado de São Paulo sob determinados programas estaduais e nacionais.

ESTRATÉGIA		Redução das emissões de GEE (em milhões de toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente)
<b>Programas à escala Nacional</b>		
Programa Brasileiro Pro-Álcool (PROALCOOL)		6.8
Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE)		0.3 – 6
Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA)		1.6
<b>Programas de São Paulo</b>		
Redução das emissões dos aterros sanitários		12.3*
Sequestro de carbono por exploração dos solos		1.8
Energia gerada por biomassa		32.8
<b>Reduções Potenciais Totais</b>		<b>55.6 to 61.3</b>

\*Supõe a realização total das economias possíveis.



Alguns exemplos são:

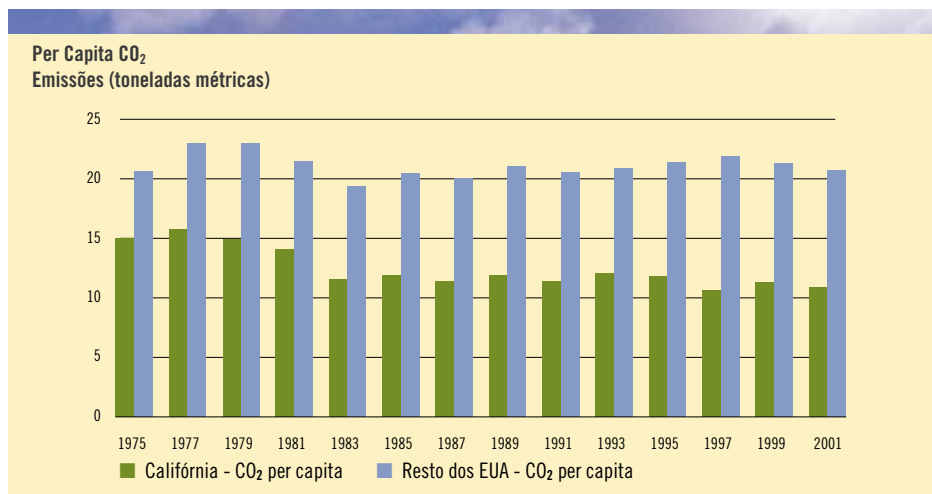
- O uso de álcool (etanol) misturado com a gasolina (formando o gasool) gerou uma economia de cerca de 7 milhões de toneladas de dióxido de carbono ( $t\ CO_2$ ) nas emissões do Estado de São Paulo em 2003. O uso do etanol, cujo preço é atualmente menor que o da gasolina, também diminuiu o custo anual do combustível ao consumidor em até US\$7,5 bilhões e reduziu a poluição atmosférica. Durante o período de 1980 a 2003, as emissões evitadas no Estado de São Paulo pelo uso de etanol chegaram a 82 milhões de  $tCO_2eq$ .
- O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) evitou investimentos de mais de US\$3 bilhões em geração elétrica (além das reduções de emissões associadas de GEE) em todo o país, a um custo de apenas US\$260 milhões, com uma proporção custo-benefício de 40:1
- O Estado de São Paulo incentiva a redução das emissões de GEE pelo reaproveitamento do metano dos aterros sanitários para geração energia. Isso reduz a demanda por outras fontes de energia e converte o metano em  $CO_2$ , contribuindo para um aquecimento global muito menor. Se todo o potencial de geração de energia em aterros sanitários do Estado for utilizado, a emissão de aproximadamente 12 milhões de  $tCO_2$  equivalente poderá ser evitada.
- No Estado, existe um potencial de reflorestamento de até 1 milhão de hectares de matas ciliares (120.000 km de rios). Se ao menos 20% deste potencial for atingido, as emissões de GEE podem ser reduzidas em 36 milhões de  $tCO_2$  num período de 20 anos, propiciando, ao mesmo tempo, benefícios de preservação dos ecossistemas desses mananciais.
- Dentro do Programa Nacional de Incentivo a Fontes Alternativas (PROINFA) foram contratados no Estado de São Paulo 257 MW em projetos para energia elétrica da biomassa, que reduzirão as emissões em aproximadamente 1,6 milhões de  $tCO_2$  equivalente.





Comparada a algumas nações, a Califórnia é a 20ª maior fonte de emissões líquidas de GEE do mundo. Entretanto, enquanto a média nacional dos Estados Unidos em emissões *per capita* de GEE por ano é de 23 toneladas, as emissões *per capita* da Califórnia representam apenas a metade disso: 12 toneladas. A baixa intensidade das emissões individuais de carbono na Califórnia é devida principalmente a políticas estaduais que promoveram o uso de gás natural e de fontes de energias renováveis em substituição ao carvão, além de promover a eficiência energética. Nos últimos 30 anos, os investimentos em programas de eficiência energética e melhorias nos padrões de consumo de energia nos prédios e eletrodomésticos na Califórnia acarretaram um consumo *per capita* de eletricidade praticamente estável, enquanto

nos Estados Unidos o consumo de energia elétrica aumentou em quase 50 por cento. As emissões *per capita* de CO<sub>2</sub> na Califórnia diminuíram em 30 por cento desde 1975, enquanto as emissões nos Estados Unidos ficaram basicamente estáveis (Figura B). Os efeitos cumulativos de todos os programas de eficiência no uso da energia elétrica no Estado da Califórnia, inclusive os programas para gera-



**Figura B. Emissões de CO<sub>2</sub> per capita na Califórnia e no resto dos Estados Unidos (excluindo a Califórnia)** As emissões de CO<sub>2</sub> na Califórnia diminuíram em 30 por cento desde 1975, enquanto as emissões no resto dos Estados Unidos ficaram estáveis.

Fonte: Oak Ridge National Laboratory.

dores municipais e normas para entidades públicas, equivaleram até o final de 2001 a economias de mais de 10 mil megawatts (MW) em capacidade e 35 mil gigawatts-hora (GWh) em geração. As economias representam o equivalente à produção total de 20 centrais elétricas de 500 MW cada uma.

Ao mesmo tempo, as políticas proporcionaram benefícios significativos para a economia e a saúde pública.

Por exemplo:

- As normas do Estado aplicadas aos prédios e eletrodomésticos geraram uma economia líquida de aproximadamente US\$ 41 mil por habitante entre 1975 e 1995, e pessoas físicas e jurídicas, até o final de 2003, pouparam US\$ 56 bilhões.
- A produtividade econômica do Estado da Califórnia teria sido 3 por cento (US\$31 bilhões) menor em 1995, se não fossem realizados os aumentos em eficiência energética nos setores industrial e comercial durante os 20 anos anteriores.
- Se o consumo de energia do Estado tivesse permanecido aos níveis de 1975, as emissões de poluentes atmosféricos provenientes de fontes fixas teriam sido aproximadamente 50 por cento maiores em 1995.

A Califórnia tem sido um dos estados líderes, nos EUA, a iniciar ações para controlar o aumento nas emissões de GEE. Em junho de 2005, o Governador assinou um decreto exigindo, até 2010, a redução das emissões dos GEE no Estado aos níveis do ano de 2000; aos níveis de 1990 até 2020 e; de 80 por cento abaixo dos níveis de 1990 até 2050. Um conjunto de políticas e programas, em vigor e planejados, tem a capacidade de reduzir substancialmente a taxa de aumento das emissões e, ao mesmo tempo, propiciar benefícios para a economia e a saúde pública (Tabela B).

*Tabela B. Estratégias da Califórnia que conseguirão reduções dos GEE, em curso ou muito prováveis de serem implementadas.*

ESTRATÉGIA	Economia de GEE (em milhões de toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente)	
	2010	2020
Normas veiculares para GEE (Legislação Pavley)	1	30
Norma acelerada para Portfólios de energia renovável	5	11
Programas de investidores para eficiência energética	4	8.8
Programas para eficiência no uso do gás natural	1	6
Normas para eficiência dos eletrodomésticos	3	5
Programas para eficiência no consumo de combustível pela substituição e calibragem certa dos pneus	3	3
Um Milhão de telhados com energia solar	0.4	3
Meta estadual de reciclagem de 50%	3	3
Medida/Dispositivos para reduzir as emissões do diesel ao ponto morto	1	2
Iniciativa para prédios “pro-ecologia” (“verdes”)	0.5	1.8
Redução de descargas e vazamentos nas redes de petróleo e gás	1	1
<b>Total das reduções possíveis</b>	<b>22.9</b>	<b>74.6</b>

Por exemplo:

- No mês de setembro de 2004, a California Air Resources Board (Comissão Estadual para Administração dos Recursos Atmosféricos), adotou normas visando reduzir as emissões de GEE por automóveis e caminhões leves em 18 por cento até 2020 e 27 por cento até 2030. Isso produzirá uma redução estimada nas emissões de 30 milhões de tCO<sub>2</sub>eq por ano até 2020. As economias no consumo de combustível compensarão mais do que o custo da tecnologia adicional empregada, com uma poupança líquida de pelo menos US\$4,4 bilhões por ano até 2020.

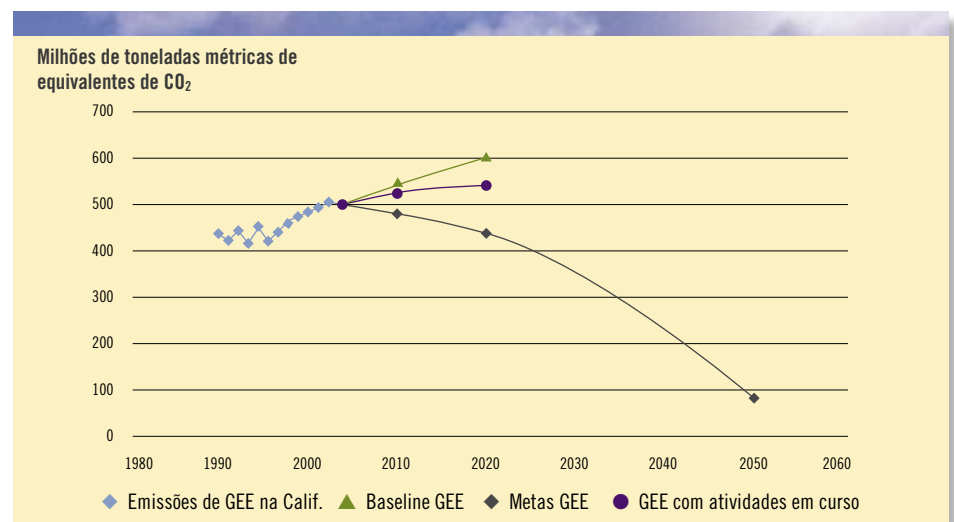
- No mês de setembro de 2005, a California Public Utilities Commission—CPUC (Agência Estadual de Energia) aprovou os projetos elaborados pelas empresas produtoras de energia que geram ao consumidor abatimentos de US\$2 bilhões, além de outros incentivos para a eficiência energética durante os três próximos anos. A CPUC estima que os programas poderão reduzir o custo da energia para as famílias e para o comércio em mais de US\$5 bilhões durante o prazo das medidas de economia energética, e poderão reduzir as emissões que contribuem para o aquecimento global em aproximadamente 3,4 milhões de tCO<sub>2</sub>eq até 2008.
- Com as normas existentes para prédios e eletrodomésticos, os californianos economizarão mais US\$43 bilhões em custos energéticos até 2013.
- Normas para as emissões veiculares deverão reduzir os poluentes que produzem ozônio em aproximadamente 6 toneladas por dia até 2020.
- As políticas estaduais em vigor destinadas a promover o uso de fontes de energia renováveis, aliadas ao crescimento do setor, criarão empregos estimados em 201 mil pessoas/ano até 2017, o que implica também um aumento de US\$8 bilhões em salários.

A implementação total das políticas descritas na Tabela B, pelo Estado da Califórnia, reduziria o aumento nas emissões dos GEE a 16 por cento acima dos níveis de 1990 em 2010, e a 21 por cento acima dos níveis de 1990 até 2020 (Figura C). A Força-Tarefa para o Clima, cujo presidente será o Secretário da Agência de Proteção Ambiental da Califórnia, e cujos membros serão representantes de alto escalão de agências ambientais do Estado, está elaborando recomendações sobre outras estratégias para alcançar as metas de redução dos GEE.

### A redução das emissões é lucrativa

A experiência de muitas empresas privadas dos Estados da Califórnia e de São Paulo demonstram cada vez mais que emissões de GEE constituem um indicador de desperdício econômico de recursos limitados. Por exemplo, a BP (British Petroleum) agregou US\$650 milhões, a um investimento de cerca de US\$20

*Figura C. Tendências das Emissões dos GEE na Califórnia. Os dados históricos estão representados até 2002, baseados no Inventário da Califórnia das Emissões GEE e dos Sumidouros. A projeção baseline inclui a implementação da norma estadual para portfólio de fontes renováveis, a mistura de etanol com a gasolina, e a atualização de 2005 nas normas estaduais para prédios, mas não a implementação do regulamento sobre as GEE veiculares na Califórnia (Legislação Pavley). As Metas são as metas estaduais promulgadas em junho de 2005. As Atividades em curso estão listadas na Tabela B. Fonte: California Energy Commission; Tellus Institute.*





milhões, quando reduziu em 10 por cento suas emissões de GEE entre 1998 e 2001.<sup>1</sup> Tanto no gerenciamento de uma empresa como na administração de um estado, os responsáveis por políticas e sistemas de administração devem buscar economias pelo uso mais eficiente da energia e pela redução nas emissões de poluentes. As maiores empresas estão atualmente pondo em prática ações agressivas para reduzir suas emissões, devido a benefícios econômicos, descobrindo novas oportunidades relacionadas ao desenvolvimento e à venda de novas tecnologias para reduzir emissões.

Não é surpreendente que existam oportunidades para reduzir as emissões dos GEE na maioria dos estados, com uma relação custo-benefício positiva. No século passado, fontes de energia relativamente baratas e abundantes pouco motivaram políticas de eficiência energética. Além disso, acordos entre instituições às vezes constituem obstáculos à obtenção de ganhos com eficiência energética. Por exemplo, as geradoras de energia elétrica podem ter pouca motivação para promover reduções na demanda de energia (como o uso de eletrodomésticos eficientes), uma vez que não desfrutam das economias alcançadas. No entanto, as experiências da Califórnia e de São Paulo sugerem que se pode obter grandes benefícios ao buscar ativamente essas opções.

Alguns estados estão procurando voluntariamente obter tais ganhos em parte porque se justificam apenas pelo ponto de vista econômico, de saúde pública e da segurança energética. Todavia, as ações também ajudam a reduzir a taxa e a magnitude das mudanças climáticas e, assim, mitigar seus danos nos próprios estados. As ações por parte dos estados poderiam receber o apoio de políticas nacionais e de cooperação internacional, que fariam com que a resposta fosse mais eficiente e menos fragmentada, facilitando investimentos em oportunidades de menor custo e de maior benefício para a redução dos GEE.



## Introdução

**B**rasil é a quinta maior fonte de emissões de GEE no mundo (ver Tabela 1), embora numa comparação *per capita* seja a trigésima quarta. O Estado de São Paulo é responsável por aproximadamente 27 por cento do consumo de energia no Brasil. (Ver Caixa 1.) Embora informações sobre as emissões dos GEE no estado não estejam disponíveis, as emissões de carbono de dióxido (CO<sub>2</sub>), excluindo mudanças na exploração do solo, totalizaram 83 milhões de toneladas métricas em 2003, quase um quarto do total do Brasil. Se fosse comparado com países inteiros, em função das emissões do CO<sub>2</sub> (excluindo mudanças na exploração do solo), o estado seria a 39<sup>a</sup> maior fonte de emissão.

Com mais de 40 milhões de habitantes em 2004 (quase um quarto do total nacional), São Paulo é o estado mais industrializado e urbanizado do Brasil.<sup>2</sup> Em 2004, o produto interno bruto do estado (PIB) (R\$591.6 bilhões, aproximadamente US\$217 bilhões) representava 33,4 por cento do PIB do Brasil. Entre 1995 e 2004, o PIB do Brasil e de São Paulo cresceu anualmente numa taxa de 4,9 e 4,8 por cento, respectivamente. Até 2004, o crescimento econômico de São Paulo se acelerou, atingindo 7.6 por cento.<sup>3</sup> Em 2002, a intensidade do carbono (emissões de carbono por unidade de produto econômico) em São Paulo era 34 por cento menor que a média nacional (515 tCO<sub>2</sub>/R\$ PIB e 762 tCO<sub>2</sub>/R\$ PIB, respectivamente). As emissões de GEE per capita e por unidade de atividade econômica vieram diminuindo no Estado de São Paulo desde 1999.<sup>4</sup> (Ver Figura 1.)

Sendo um país em desenvolvimento, o Brasil não tem obrigações específicas em reduções de emissões, embora como signatário da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), o país se comprometeu a: a) elaborar inventários nacionais das emissões antropogênicas por fonte, e retiradas por sumidouros de todos os gases do efeito estufa; b) formular e implementar programas regionais para minimizar a mudança do clima; e, c) promover e colaborar no desenvolvimento de tecnologias limpas.



O Brasil enfrenta ameaças sérias relacionadas à mudança do clima. A mudança do clima vai, provavelmente, intensificar ocorrências climáticas, como, por exemplo, os *El niño* e *La niña*, que afetam diretamente o Brasil.<sup>5</sup> As mudanças no clima aumentam a perda da biodiversidade, a intensidade e a frequência das secas, reduz as colheitas e, conseqüentemente, exacerba os problemas socio-econômicos. A agricultura, um dos setores econômicos mais importantes do país, é especialmente vulnerável aos impactos da mudança de clima.

*Tabela 1. Emissões dos Gases de Efeito Estufa em 2000. O total das emissões de GEE não foi disponível e então não está incluído nesta tabela. As emissões de CO<sub>2</sub> no Estado de São Paulo (excluindo as da exploração do solo) eram 85 milhões de tCO<sub>2</sub>, o que classifica o Estado como o 39º maior emissor de CO<sub>2</sub>. Os dados são para 2000, exceto no caso da Califórnia, pelo qual os dados são de 2002. As emissões equivalentes dos GEE estão baseadas nas emissões do CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, PFCs, HFCs e SF<sub>6</sub>.*

PAÍS	Emissões dos GEE (em Milhões de toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente)			Emissões de CO <sub>2</sub>			
	Excluindo Exploração do solo	Exploração do Solo	Total	Classificação (Total)	Emissões per capita	Classif. (milhões de toneladas de CO <sub>2</sub> ) (per capita)	Emissões de CO <sub>2</sub> excluindo exploração do solo
Estados Unidos	6,924	-403	6,521	1	23	12	5,762
China	4,942	-47	4,895	2	4	119	3,474
União Européia (25)	4,714	-21	4,693	3	10	53	3,819
Indonésia	495	2,563	3,058	4	15	25	286
Brasil	842	1,372	2,214	5	13	34	328
Federação Russa	1,919	54	1,973	6	14	29	1,540
Índia	1,837	-40	1,797	7	2	159	1,008
Japão	1,333	4	1,338	8	11	51	1,225
Alemanha	989	0	989	9	12	41	837
Malásia	169	699	868	10	37	4	124
Canadá	675	65	740	11	24	11	521
Reino Unido	660	-2	659	12	11	44	558
México	511	97	608	13	6	91	385
Itália	531	-3	528	14	9	65	447
Coreia	525	1	526	15	11	45	470
Ucrânia	517	0	517	16	11	52	348
Myanmar	82	425	508	17	11	50	9
França	512	-6	506	18	9	69	364
Austrália	491	4	496	19	26	8	332
<b>Califórnia (dados 2002)</b>	<b>494</b>	<b>-20</b>	<b>474</b>		<b>12</b>		<b>411</b>
Irã	439	8	447	20	7	80	298
África do Sul	413	2	414	21	9	64	345

Fonte: World Resources Institute, 2005. Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 2.0. WRI, Washington D.C. (<http://cait.wri.org/>); Para a Califórnia: Bemis, Gerry and Jennifer Allen, 2005. Tabela A-4 Em: Inventory of California Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990 To 2002 Update. Publication CEC-600-2005-025, California Energy Commission, Sacramento, California.

## Box 1. O Consumo de Energia em São Paulo

Em 2000, o Estado de São Paulo foi responsável por 27 por cento do consumo de energia no Brasil, o consumo mais alto de todos os estados do país. O uso de energia pelo setor industrial representou 34 por cento do total, e o transporte representou 30 por cento. Em 2003, havia aproximadamente 13 milhões de veículos no Estado de São Paulo. Desses, 7 milhões exclusivamente na região metropolitana.

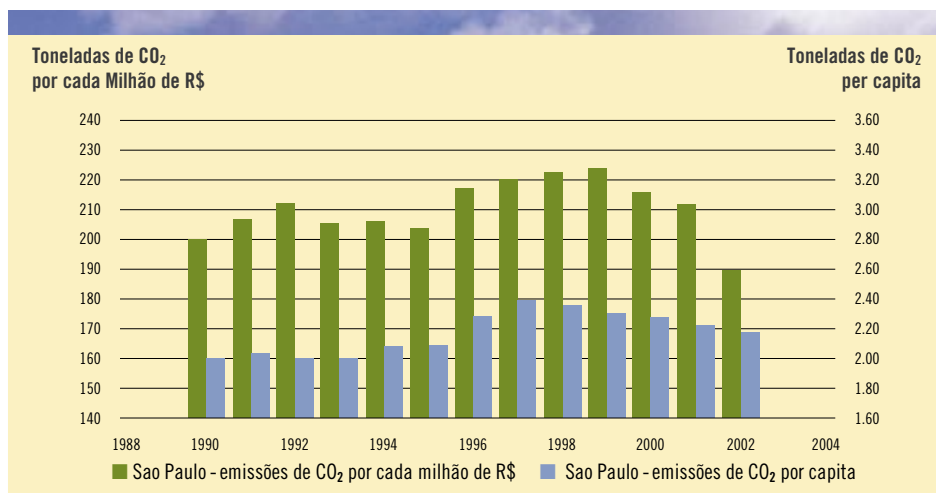
O suprimento de energia para a indústria provém de várias fontes. Óleo, diesel, GLP, combustíveis de resíduos de produção, e, recentemente, o gás natural, são todos utilizados para gerar calor de produção. A energia elétrica é gerada principalmente por usinas hidroelétricas, completada, em parte, por energia térmica gerada a partir de combustíveis fósseis e de bagaço de cana de açúcar. Na medida em que oportunidades para crescimento no setor hidroelétrico se tornam mais escassas, o crescimento permanente da demanda energética está sendo suprido por outras fontes. Duas fontes especialmente promissoras são a utilização da biomassa de cana de açúcar em usinas de cogeração na agroindústria de cana de açúcar, e a utilização do gás natural em usinas termelétricas e de cogeração. Em geral, fontes renováveis de energia (onde a energia hidroelétrica representa aproximadamente 50 por cento), respondem por aproximadamente a metade da demanda no estado.

No setor dos transportes, os combustíveis fósseis (diesel e gasolina) representam a maior parte da energia. Entretanto, o uso de etanol está crescendo, devido ao número cada vez maior de veículos movidos ao combustível “flexível” (FFVs) (700.000 unidades vendidas no Brasil desde o segundo semestre de 2003), que estão substituindo os veículos movidos exclusivamente a diesel ou a gasolina. Até os veículos movidos exclusivamente à gasolina operam com uma mistura de 25 por cento de etanol—decretada obrigatória nacionalmente, desde 1980. Os FFVs deixam a escolha ao consumidor final e evitam problemas no caso de escassez de qualquer combustível que seja. Atualmente, os FFVs operam inteiramente com etanol porque seu custo é menor. O uso do gás natural também aumenta sua importância como combustível no transporte, tanto para veículos de passageiros quanto nos veículos do transporte público.

Fontes: *Rei, F., O. Lucon, S.T. Coelho e J. Goldemberg, 2004. Em: Network of Regional Governments for Sustainable Development, A nrg4SD report for COP10, NRG, Spain (www.nrg4sd.net/Download/Events/Other/COP10FinalReport.pdf); Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2002. Chapter 3: Energy and Transportation. Em: Agenda 21 in São Paulo. (http://www.ambiente.sp.gov.br/agenda21/ag21sp/ag21sp.htm).*

**Figura 1. Tendências das Emissões de CO<sub>2</sub> em São Paulo (excluindo mudanças na exploração dos solos) desde 1990 por unidade de produto estadual net e per capita.**

Fonte: Dados da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo



### Políticas nacionais com benefícios para a redução das emissões

Várias políticas nacionais têm ajudado o Estado de São Paulo no controle das emissões dos GEE.

- **Programa Nacional do Álcool (Proalcool).**<sup>6</sup> Foi criado em 1975 com o intuito de reduzir a importação de petróleo, através substituição da gasolina como combustível automotor, por etanol derivado da cana-de-açúcar. Tornou-se o mais importante programa comercial de energia derivada de biomassa no mundo. A maior parte do etanol produzido no mundo provém de cana-de-açúcar, principalmente no Brasil. Entre 1975 e 2005, a produção de etanol no Brasil aumentou de 0,6 a 15 milhões de metros cúbicos ao ano. O etanol é utilizado nos automóveis para aumentar a octanagem e como aditivo oxigenado na gasolina, sendo misturado em uma proporção de 25 por cento de etanol anidro (a mistura é chamada gasool) ou utilizado em motores dedicados ao etanol hidratado. Em 2003, a emissão de 6,8 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> foi evitada no Estado de São Paulo pela substituição da gasolina pelo etanol.<sup>7</sup>

Desde o mês de fevereiro de 1999, os preços do etanol não estão mais sujeitos ao controle do governo e caíram para 60 por cento a 70 por cento do preço do gasool, devido a reduções significativas nos custos de produção. Políticas promoveram tanto o aumento na produção como na eficiência de produção, e o etanol tornou-se uma *commodity* internacional inteiramente competitiva com a gasolina (Figura 2). Em 2003, os fabricantes de automóveis começaram a produzir veículos flexíveis (os *flexible fuel vehicles* ou FFVs) que podem utilizar qualquer mistura de etanol ou de gasolina, embora um mínimo de 25 por cento de etanol seja obrigatório. Com o preço atual relativamente baixo do etanol, a maioria dos FFVs opera com o combustível renovável. A produção do etanol gera 36 mais empregos por unidade de energia produzida que o carvão, 50 a mais que a energia hidrelétrica e 152 a mais que a indústria de petróleo. Criar um emprego na indústria do etanol no Brasil custa US\$15 mil, um dos menores custos de empregos industriais no país.

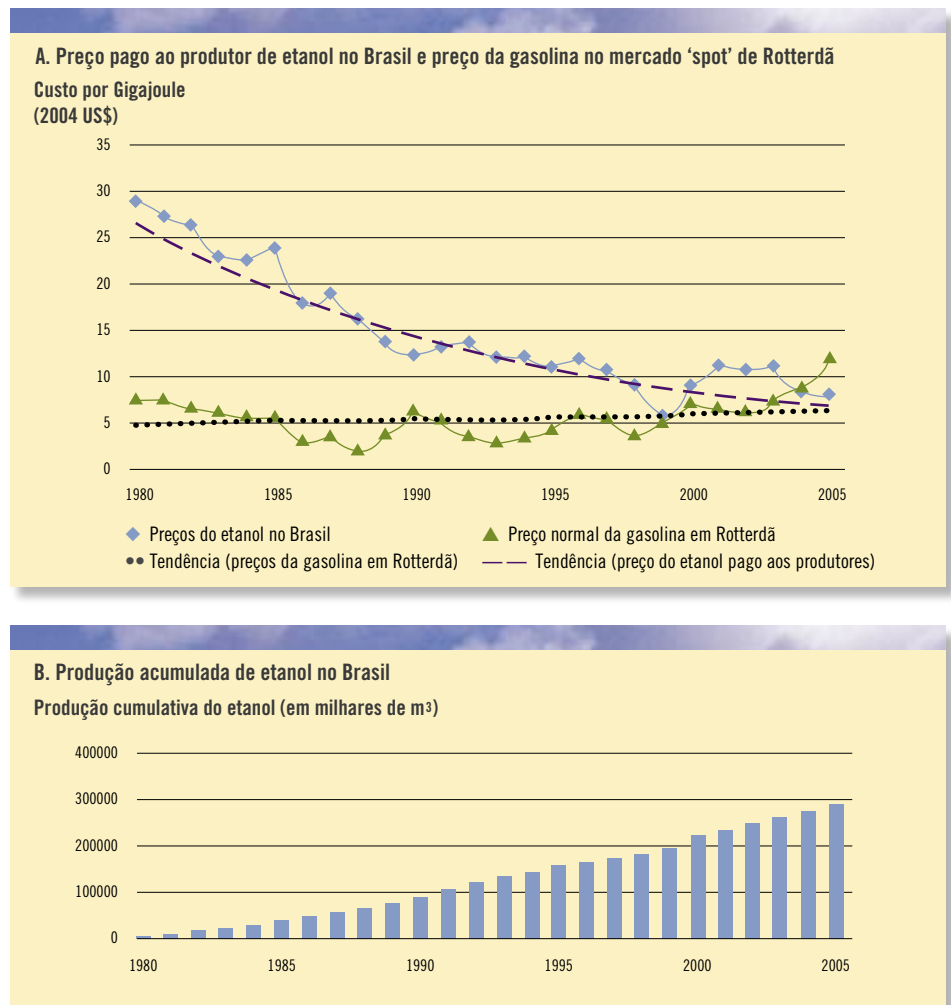


Figura 2. Curva do Aprendizado:  
A competitividade do etanol brasileiro da  
cana de açúcar com a gasolina de Roterdã.

- Programa Nacional de Controle de Poluição Veicular (Proconve).**  
É um programa nacional, criado em 1986 pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), para controlar as emissões de poluentes por fontes móveis, principalmente na elaboração de novos limites para as emissões de veículos novos. Embora o Proconve tenha sido criado principalmente para reduzir a poluição atmosférica local, também ajudou na redução das emissões de GEE. As reduções cumulativas de emissões de CO<sub>2</sub> no Estado de São Paulo entre 2010 e 2020, resultantes desse programa, estão estimadas entre 2,6 e 57,2 milhões de tCO<sub>2</sub> sob vários cenários.<sup>8</sup>
- Programa Nacional de Incentivo à Fontes Alternativas de Energia (Proinfa).**  
O objetivo do Programa é promover o uso de fontes de energias renováveis, incluindo a biomassa, a energia eólica e pequenas usinas hidrelétricas. A implementação total do programa reduzirá as emissões do Brasil em cerca de 11 milhões de tCO<sub>2</sub>. Desde o mês de outubro de 2005, no Estado de São Paulo foram contratados 257 MW em projetos para energia elétrica da biomassa, que reduzirão as emissões em aproximadamente 1,6 milhões de tCO<sub>2</sub> equivalente.<sup>9, 10</sup>

- **Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel).** Foi criado no final de 1985 e financia projetos de eficiência energética realizados por empresas elétricas municipais e estaduais, agências estaduais, empresas privadas, faculdades e institutos de pesquisa. A Eletrobrás calculou em 2003 que suas atividades cumulativas produziram uma economia equivalente a 4,6 por cento no uso de energia elétrica no Brasil.<sup>11</sup>

## Iniciativas em São Paulo para reduzir as emissões de GEE

São Paulo criou o Programa Estadual de Mudanças Climáticas (Proclima) em 1996 e também promoveu em nível nacional uma série de políticas e programas relacionados, tais como o Programa para Controle de Produtos que Destroem a Camada de Ozônio (Prozonesp) e o Proconve, descrito anteriormente. Cinco das políticas e programas estaduais mais importantes que produzem redução de GEE estão descritos aqui (resumo na Tabela 2).

<b>ESTRATÉGIA</b>	<b>Redução das emissões de GEE</b> (em milhões de toneladas de CO2 equivalente)	<b>Notas</b>
<b>Programas à escala nacional</b>		
O Programa Brasileiro Pro-Álcool (PROALCOOL)	6.8	Emissões evitadas no Estado de São Paulo em 2003
Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE)	0.3 – 6	Média Esperada das reduções anuais no Estado de São Paulo de 2010 a 2020.
Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA)	1.6	Redução no Estado de São Paulo baseada em projetos contratados e elaborados.
<b>Programas em São Paulo</b>		
Redução das emissões dos aterros sanitários	12.3*	Supõe a captura total do potencial de metano com economias de GEE equivalentes às estimadas para o projeto do Aterro Bandeirantes.
Reduções adicionais de emissões provenientes do transporte público	–	Não estimado
Programa para a Redução das Emissões Atmosféricas (PREA)	–	Não estimado
Seqüestro de carbono pela exploração do solo	1.8	Reduções anuais durante 20 anos, considerando o reflorestamento total da área possível (180 milhões de tCO <sub>2</sub> eq durante 20 anos).
Energia gerada por biomassa potencial total no Estado seja alcançado	32.8	Reduções anuais, considerando-se que o achieved through PROINFA.
<b>Total</b>	<b>55.6 to 61.3</b>	

**Tabela 2. Estratégias do Brasil e de São Paulo que Conseguirão Reduções nas Emissões dos GEE.**

\* Supõe a realização total das reduções possíveis.



- **Redução de emissões dos aterros sanitários.** Em 2004, São Paulo produziu aproximadamente 950 mil toneladas de emissões de metano provindas de resíduos sólidos municipais e 25 mil toneladas de metano provindas do tratamento de esgotos, o que representa aproximadamente 1 por cento das emissões brutas do Brasil e é equivalente a uma média aproximada de 7 quilogramas de metano por pessoa por ano. Embora os serviços de coleta de lixo alcancem 95 por cento da população das regiões urbanas, na maioria das áreas municipais, a disposição incorreta dos resíduos em áreas abertas ainda é predominante, agravando as emissões de metano provindas da decomposição. São Paulo incentiva a redução das emissões de GEE pelo melhoramento dos lixões e aterros sanitários e pelo uso do biogás de aterro‡ para geração de energia. A geração de energia a partir do biogás reduz a demanda por outras fontes de energia e também converte o metano em CO<sub>2</sub>, que tem um potencial de aquecimento global menor que 5 por cento do efeito do metano. O potencial de energia elétrica pelos aterros sanitários de São Paulo pode atingir 340 MW. Um desses projetos, o Aterro Bandeirantes, já está em funcionamento. O projeto, no valor de US\$20 milhões, a ser financiado em parte pelo Mecanismo para o Desenvolvimento Limpo, produzirá 22,6 MW de energia e evitará emissões de 16,1 milhões de tCO<sub>2</sub>eq entre 2004 e 2024.<sup>12</sup>
- **Redução de emissões dos meios de transporte.** A redução mais importante de emissões de GEE no setor dos transportes é realizada pelo uso de combustíveis baseados no álcool, como foi descrito anteriormente. O Estado de São Paulo é responsável por 60 por cento da produção nacional do etanol.<sup>13</sup> A fim de responder à crescente demanda de etanol, é previsto que a superfície cultivada de cana-de-açúcar em São Paulo aumente em 4 milhões de hectares até 2010, o que corresponde à produção de aproximadamente 14,8 bilhões de litros de etanol ao ano. A expansão deverá acontecer sem desmatamento, com a cana-de-açúcar substituindo outros cultivos não-alimentares e áreas de pastagem. Além disso, o Estado está investigando outras oportunidades para reduzir ainda mais a poluição atmosférica e as emissões de GEE. A Região Metropolitana de São Paulo implantou o Programa Integrado de Transportes Urbanos (Pitu), projetado para aumentar a mobilidade e a proporção de uso dos transportes públicos, como ônibus, trem e metrô. Na cidade de São Paulo, o sistema de transporte público está testando veículos híbridos diesel-elétricos. Cada frota de mil ônibus movidos a diesel emite 100 mil toneladas de CO<sub>2</sub> anualmente—existem hoje quase 20 mil ônibus em uso no transporte público na Região Metropolitana de São Paulo.<sup>14</sup> A tecnologia híbrida pode abater uma parte das emissões e assim gerar créditos pelo MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo). Em São Paulo, estão em teste 12 ônibus híbridos que reduzem o consumo de combustível e as emissões de carbono em 20 por cento a 30 por cento, e as emissões de poluentes locais em 80 por cento. Também há planos para aumentar a frota de trólebus movidos por energia elétrica na Região Metropolitana da Capital.<sup>15</sup> O Estado investiga o uso de corredores exclusivos para reduzir as emissões e os custos do transporte público (os engarrafamentos, por exemplo, aumentam o custo operacional dos ônibus de São Paulo em aproximadamente 16 por cento).<sup>16</sup>

‡O biogás é composto de 50–60 por cento de metano e CO<sub>2</sub>.

- **Programa para a Redução das Emissões Atmosféricas (PREA).** Em 2002, o Estado de São Paulo promulgou um decreto que criou um processo de licenciamento renovável em cinco anos para fontes fixas de poluentes atmosféricos. O decreto retificou o prévio “direito de poluir” de empresas antigas, algumas das quais obtiveram seu licenciamento há quase 30 anos. A nova medida exige que essas empresas reduzam suas emissões progressivamente, atualizando suas tecnologias, fechando instalações poluentes. O programa para a redução da poluição atmosférica provinda de fontes industriais foi ampliado de maneira significativa em 2004, com a aprovação de uma legislação (Decreto 48.523) que permite a concessão de novos licenciamentos industriais em setores onde os padrões da qualidade do ar não foram alcançados, apenas se um número suficiente de créditos de abatimento for adquirido previamente da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb). As emissões atualmente reguladas por essa legislação são: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO e compostos orgânicos voláteis (excluindo o metano). No futuro, metas indicativas da qualidade do ar serão aplicadas, permitindo melhor gerenciamento das fontes quando da renovação do licenciamento, o que será um incentivo para o uso de métodos de produção e combustíveis mais limpos.

Créditos de abatimento para as emissões de poluentes regulamentados são baseados em balanços de massa e por medições reais realizadas por terceiros, antes e depois de qualquer melhoria ambiental. A redução de emissões é convertida em créditos que podem ser utilizados no licenciamento de novos processos em áreas não conformes quanto à poluição do ar. O setor privado participa do mercado de créditos de abatimento por meio de contratos bilaterais, sem interferência do governo, responsável apenas pela verificação da redução de emissões e pela supervisão da conversão das reduções em créditos de abatimento. Em uma segunda fase, que deve começar no final de 2007, as instalações atuais mais poluidoras terão de reduzir suas emissões em relação ao inventário de fontes e aos dados sobre a qualidade do ar.

- **Seqüestro de carbono por matas ciliares (uso do solo).** Entre 1962 e 1992, a área de florestas em São Paulo diminuiu de 7,2 milhões de hectares para 3,3 milhões de hectares. Depois dessa data, a área florestada passou a aumentar e alcançou 3,5 milhões de hectares em 2000.<sup>17</sup> Existe a possibilidade de reflorestar 1 milhão de hectares em matas ciliares, junto a áreas ribeirinhas equivalentes a 120 mil quilômetros de rios no Estado, o que representaria um total de 180 milhões de tCO<sub>2</sub>eq durante um período de 20 anos. Para promover a restauração, o Estado de São Paulo elaborou um projeto integrado que consta de pesquisas, melhorias de tecnologias de manejo, projeto piloto e treinamento—conta com apoio financeiro, por quatro anos, de US\$7,75 milhões do Global Environment Facility (Fundo Global para o Meio Ambiente do Banco Mundial). O Estado de São Paulo também tomou medidas para regulamentar o uso e exploração dos recursos naturais a fim de reduzir as emissões provindas do uso do solo, que incluem: (a) a criação de várias áreas protegidas na Mata Atlântica; (b) incentivos fiscais para o reflorestamento em matas ciliares; e (c) legislação para reduzir e eliminar a queima dos canaviais.

- **Energia gerada por biomassa.** O Estado de São Paulo promove o uso de fontes de energia renováveis, podendo gerar 3.500 MW de energia elétrica a partir do bagaço da cana-de-açúcar.<sup>18</sup> Isso evitaria emissões de 34,4 milhões de tCO<sub>2</sub>eq por ano (ou 32,8 milhões de tCO<sub>2</sub>eq, excluindo economias geradas pelo Proinfa).

O Estado de São Paulo está discutindo com outras esferas de governo ações adicionais que podem ajudar na redução das emissões de GEE:

- a elaboração de novos e ambiciosos padrões para as emissões de veículos novos (Fase 7 do Proconve), inclusive padrões para veículos pesados e introdução de sistemas de diagnóstico e monitoramento de bordo (*on-board diagnosis and monitoring*).
- programas de inspeção e manutenção para veículos, que responsabilizam proprietários de veículos por quaisquer modificações ou conversões que aumentem emissões.

### Custos e Benefícios

Embora as estratégias relacionadas anteriormente tenham um papel significativo na redução do crescimento das emissões de GEE em São Paulo, quase todas são justificadas em função de seus benefícios para a economia e a saúde pública, mesmo sem levar em conta tal redução.

O Proalcool, por exemplo, foi criado para promover a auto-suficiência energética. Hoje, oferece vários outros benefícios: além da redução das emissões de GEE, a poluição atmosférica local melhorou substancialmente com a introdução do etanol como combustível. O uso do etanol como aditivo à gasolina eliminou as emissões dos aditivos de chumbo pelos veículos, reduzindo em 92 por cento as concentrações do metal no ar da Região Metropolitana de São Paulo (de 1,4 µg/m<sup>3</sup> em 1978 a menos de 0,10 µg/m<sup>3</sup> em 1991, bem abaixo do padrão de qualidade nacional de 1,5 µg/m<sup>3</sup>). Veículos movidos a etanol hidratado também eliminam as emissões de enxofre, diminuindo a acidificação atmosférica e reduzindo emissões de substâncias cancerígenas, como benzeno, olefinas, formaldeídos e outros componentes policíclico-aromáticos presentes em combustíveis fósseis. Os veículos movidos a álcool emitem acetaldeído, que tem um efeito cancerígeno dez vezes menor que o benzeno e menor também em relação ao formaldeído proveniente da queima da gasolina. Em relação aos preços atuais, o Proalcool também propicia importante economia ao consumidor, tendo reduzido em US\$7,5 bilhões os gastos com combustível em São Paulo, em 2003.<sup>19</sup>

Durante o período de 1997 a 2000, o Proconve gerou benefícios líquidos para a saúde pública em São Paulo, ao evitar mais de 4,5 mil mortes e 5,5 mil hospitalizações, equivalentes a algo entre US\$2,9 e 4 bilhões.<sup>20</sup> Entre 2000 e 2020, o Proconve evitará cerca de 10 mil hospitalizações e mais de 8,8 mil mortes atribuíveis à poluição atmosférica, equivalentes a um valor econômico de US\$4,8 a 6,7 bilhões. O Pitu deverá evitar mais 2.277 hospitalizações e 1,8 mil mortes entre 2000 e 2020, equivalentes a um valor de US\$1,7 a 2,3 bilhões.

As economias de energia elétrica e de investimentos na capacidade adicional de geração, transmissão e distribuição, de acordo com o Procel, somam cerca de US\$5,25 bilhões, a um custo de apenas US\$127 milhões (proporção benefício-custo de 40:1).<sup>21</sup>

No setor industrial de São Paulo, o Prea também deverá gerar economias consideráveis. A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) estima que economias de 8 por cento a 15 por cento são possíveis no setor industrial brasileiro, em função de medidas custo-efetivas, tais como a substituição de motores com capacidade excessiva, melhorias nos sistemas de transmissão, a substituição de linhas internas e transformadores sobrecarregados, a correção de fatores de potência e a redução de cargas excessivas nas horas de pico.<sup>22</sup> Outras economias de 7 por cento a 15 por cento podem ser geradas pelo uso de motores eficientes e controle de velocidade variável, por melhorias na eficiência dos fornos elétricos, caldeiras e processos eletrolíticos, além do uso da co-geração.

Os projetos do Estado para reflorestamento também propiciam muitos outros benefícios sociais e para o meio ambiente, inclusive a proteção de ecossistemas, preservação da biodiversidade, qualidade de serviços de fornecimento de água, controle de enchentes e estabilização do microclima local.



## Introdução

Os Estados Unidos são a maior fonte de emissões de GEE no mundo (mais de 16 por cento das emissões líquidas) e a sexta maior fonte de emissões *per capita* (Box 1). Em 2002, o Estado da Califórnia foi responsável por 474 milhões de tCO<sub>2</sub>eq de emissões líquidas de GEE,<sup>23</sup> o que representa 7,3 por cento das emissões totais dos Estados Unidos. Se for comparada a outras nações, a Califórnia é a 20ª maior fonte do mundo de emissões líquidas de GEE. A maior parte das emissões desse Estado (81 por cento) provém da combustão de combustíveis fósseis. O setor de transporte constitui a maior fonte das emissões (41 por cento), seguido pelas emissões industriais (23 por cento) e a geração de energia elétrica (20 por cento).<sup>24</sup>

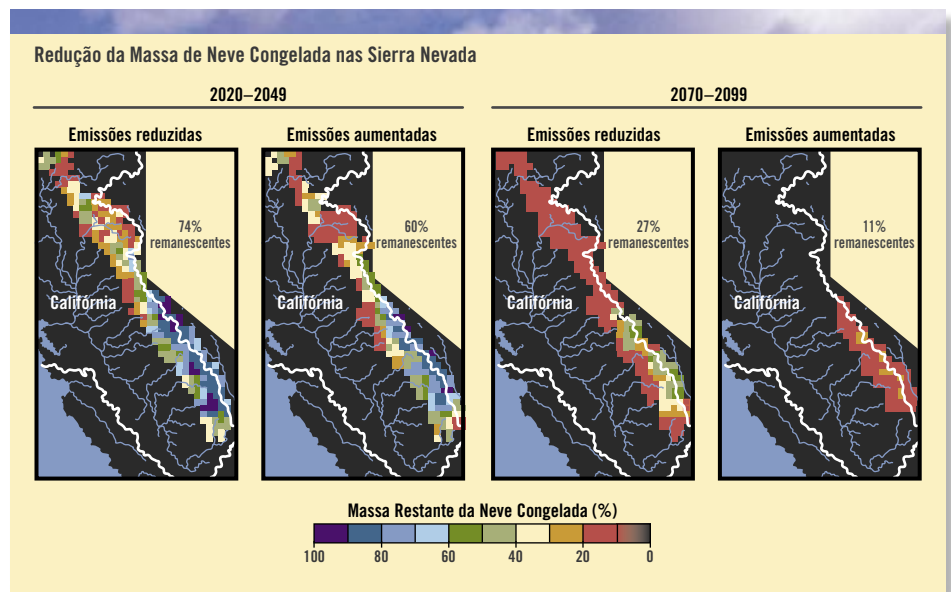
Embora as emissões totais da Califórnia sejam maiores que as de todos os outros estados, com exceção do Texas, a Califórnia tem uma intensidade relativamente baixa de emissão de carbono. Em 2001, o Estado se classificava como o quarto mais baixo dentre todos os estados do país em termos de emissões de carbono *per capita*, e como o quinto mais baixo em emissões de CO<sub>2</sub> provenientes do consumo de combustíveis fósseis por valor de produção. Embora a média nacional dos Estados Unidos em emissões *per capita* por ano de GEE sejam 23 toneladas de CO<sub>2</sub>, as emissões *per capita* da Califórnia representam apenas a metade disso: 12 toneladas CO<sub>2</sub> por habitante (Box 1). A baixa intensidade de carbono na Califórnia é devida principalmente a políticas estaduais que tiveram início nos anos 70, promovendo o uso de gás natural, de recursos renováveis de energia e eficiência energética.

A Califórnia corre grandes riscos de danos por mudanças do clima, devido aos prováveis aumentos do nível do mar (com erosões em propriedades de grande valor na costa e ameaças aos deltas de rios); aos efeitos relacionados a mudanças de temperatura (como a disponibilidade e qualidade de água no setor da agricultura do Estado); aos efeitos na mortalidade associada ao calor; e aos efeitos sobre suas florestas e microclimas (como infestações de pragas e insetos).



**Figura 3. Previsões de mudanças na Neve consolidada da Califórnia como Resultado da Mudança Climática. Até o final deste século, a massa consolidada de neve nas Sierra Nevada pode ser reduzida a menos do terceiro dos níveis atuais, mesmo sob um cenário de emissões menores. Esta figura mostra as previsões para a massa de neve consolidada de primavera no manancial Sacramento-an Joaquin, que fornece água para aproximadamente 28 milhões de usuários na agricultura e regiões urbanas da Califórnia. (Baseadas em previsões climáticas do modelo HadCM3 do clima).**

Fonte: Union of Concerned Scientists, 2004. Climate Change in California: Choosing Our Future. UCS, Berkeley, California.



A Califórnia está entre os líderes nos Estados Unidos, no sentido de adotar medidas para responder aos aumentos das emissões de GEE. Em junho de 2005, o Governador promulgou um decreto executivo requerendo uma redução nas emissões de GEE no Estado:

- aos níveis de 2000, até 2010;
- aos níveis de 1990, até 2020; e,
- em 80 por cento abaixo dos níveis de 1990, até 2050.

Políticas e programas importantes do Estado ajudaram a reduzir o crescimento das emissões de GEE nos últimos 20 anos, ou ainda estão sendo implementados no intuito de alcançar essas novas metas de redução.

### Os resultados da política energética da Califórnia

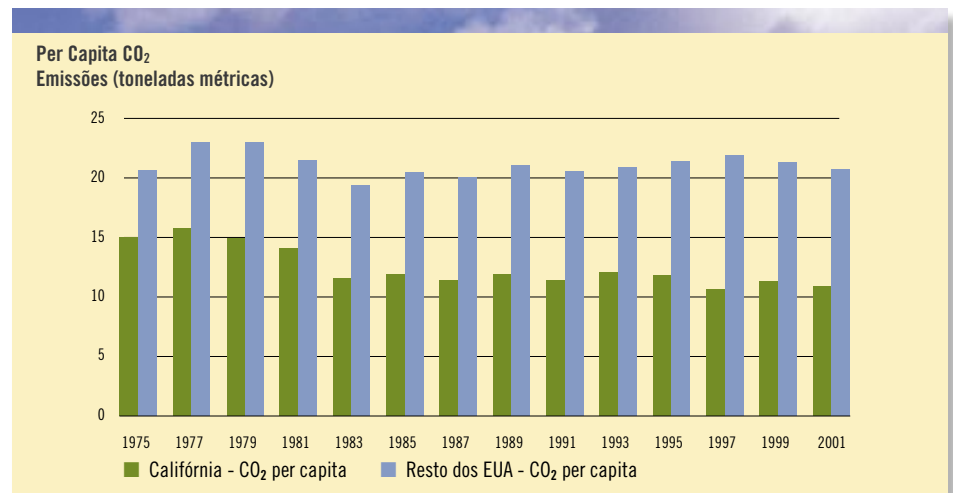
A Califórnia tem uma longa história de políticas energéticas inovadoras, que resultaram em melhorias custo-efetivas na eficiência energética e aumentaram o uso de fontes de energia limpa. Os investimentos em eficiência energética propiciaram um meio custo-efetivo para o Estado satisfazer a demanda crescente de energia. Investimentos em eficiência também representam um caminho mais rápido para suprir a demanda de energia (porque acrescentar novas fontes de geração requer mais tempo) e medidas menos poluentes para suprir a demanda, abatendo tanto as emissões de poluentes tradicionais como as de GEE.

Graças a essas políticas, o aumento das emissões de GEE foi fortemente limitado. As emissões de CO<sub>2</sub> *per capita* na Califórnia diminuíram em 30 por cento desde 1975, enquanto as emissões per capita nos Estados Unidos ficaram basicamente estáveis<sup>25</sup> (Figura 4). Entre 1990 e 2000, enquanto sua população aumentou em 4,1 milhões de pessoas (crescimento de 14 por cento) e seu PIB aumentou em US\$572 bilhões (mais 73 por cento),<sup>26</sup> o total das emissões no Estado aumentou

em apenas 12 por cento. Assim, desde 1990, as emissões de GEE na Califórnia diminuíram significativamente por unidade de atividade econômica (Figura 5).

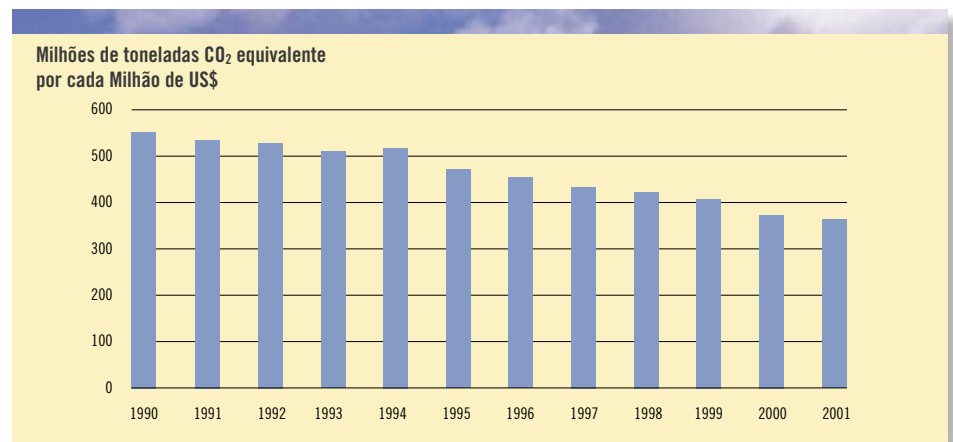
**Figura 4. Emissões per capita de CO<sub>2</sub> na Califórnia e no resto dos Estados Unidos (sem a Califórnia)** As emissões de CO<sub>2</sub> na Califórnia diminuíram em 30 por cento desde 1975, enquanto as emissões no resto dos Estados Unidos permaneceram estáveis.

Fonte: Oak Ridge National Laboratory, 2005. ([cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis\\_mon/stateemis/emis\\_state.htm](http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis_mon/stateemis/emis_state.htm)).



**Figura 5. Tendências das Emissões de CO<sub>2</sub> em São Paulo (excluindo mudanças na exploração do solo) desde 1990 por unidade de produto estadual bruto e per capita.**

Fonte: Dados sobre população e economia, da Rand (<http://ca.rand.org/stats/>); Dados sobre emissões de: Bemis, Gerry e Jennifer Allen, 2005. *Inventory of California Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990 To 2002 Update*. Publication CEC-600-2005-025, California Energy Commission, Sacramento, California.

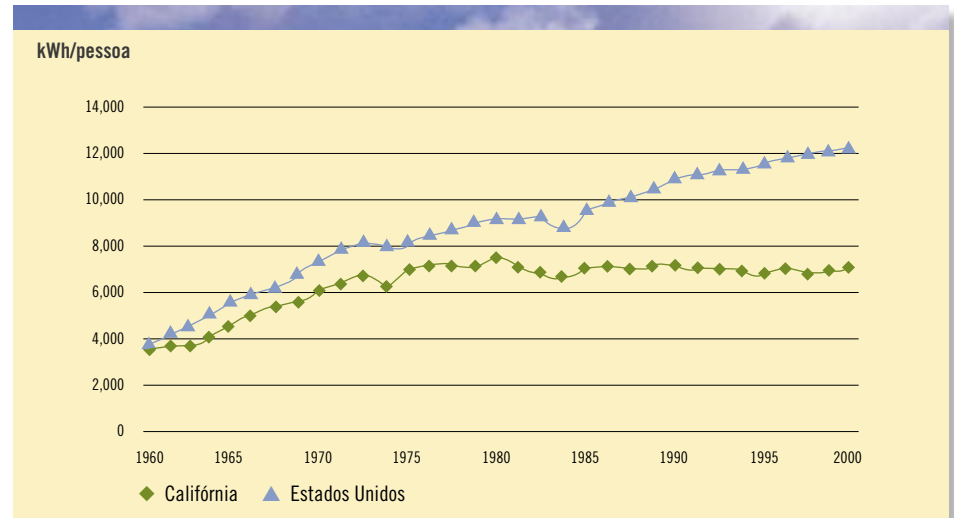


Os residentes da Califórnia consomem menos energia elétrica por pessoa que os de qualquer outro estado. Nos últimos 30 anos, os investimentos da Califórnia em programas de eficiência energética e melhorias nos padrões para o consumo de energia nos prédios e pelos eletrodomésticos levaram a um consumo *per capita* de eletricidade quase estável, enquanto em todos os Estados Unidos o consumo de energia elétrica aumentou em quase 50 por cento (Figura 6).<sup>27</sup> Aproximadamente 1 por cento da fatura de cada consumidor de energia elétrica gerada por empresas privadas, tanto como 0,7 por cento de cada fatura de gás natural, são utilizados para apoiar os programas de eficiência energética em benefício do público. As iniciativas da Califórnia na área da eficiência contribuíram substancialmente para frear o crescimento no uso da energia elétrica

e do gás natural durante os últimos 26 anos. Os efeitos cumulativos de todos os programas de eficiência no uso da energia elétrica no Estado da Califórnia, inclusive os programas para geradores municipais e programas e normas para entidades públicas, equivaleram a economias de mais de 10 mil MW e 35 mil GWh até o fim do 2001. As poupanças representam o equivalente à produção total de 20 centrais elétricas de 500 MW cada uma<sup>28</sup> (Figura 7).

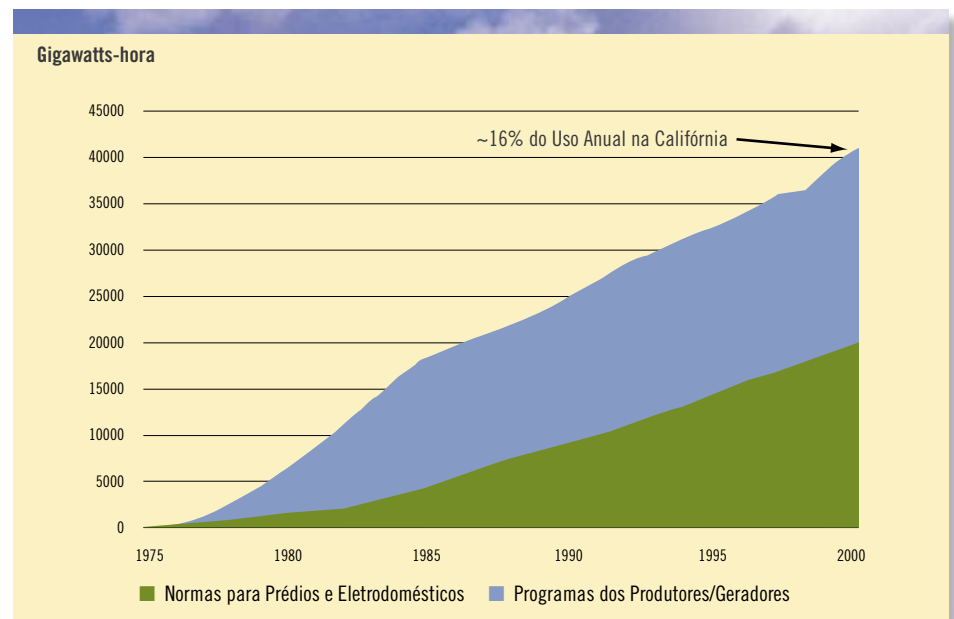
**Figura 6. Uso Total per capita de Energia Elétrica na Califórnia, 1960 até 2001. O uso per capita ficou estável na Califórnia entre 1975 e 2001, enquanto nos Estados Unidos todos, o uso per capita aumentou em 50%.**

Fonte: California Energy Commission, 2004 baseado em dados adquiridos de: [http://www.eia.doe.gov/emeu/states/sep\\_use/total/csv/use\\_csv.html](http://www.eia.doe.gov/emeu/states/sep_use/total/csv/use_csv.html)



**Figura 7. Economias energéticas anuais na Califórnia realizadas por Programas de eficiência e Normas adotadas antes de 2001. A Comissão Estadual para Energia da Califórnia estima que as normas existentes para prédios e eletrodomésticos economizaram US\$56 bilhões para pessoas físicas e jurídicas no estado até o fim de 2003.**

Commission, Sacramento, Califórnia. Também: <http://www.energy.ca.gov/title24/>



## Iniciativas para a redução das emissões na Califórnia

A Califórnia já implementou vários programas e políticas que reduzirão substancialmente o índice de crescimento das emissões de GEE, no entanto, não serão suficientes para alcançar as metas em longo prazo que o Estado estabeleceu em 2005. Sob uma previsão de linha de base, a expectativa seria de que as emissões de GEE na Califórnia crescessem até cerca de 610 milhões tCO<sub>2</sub>eq até 2020, um aumento de 26 por cento sobre os níveis de 2000 e de 37 por cento sobre os de 1990. O aumento nas emissões seria ainda maior se não existissem várias políticas recém-promulgadas, inclusive as metas para energias renováveis (exigem que 20 por cento da energia elétrica no varejo seja obtida de fontes renováveis até 2017); a mistura de 5,7 por cento de etanol na gasolina a partir de 2003 e as revisões de 2003 nas normas para prédios (entram em vigor a partir de 2005). Um conjunto de novas políticas e programas que foram implementados recentemente ou que foram propostos, e certamente em breve serão implementados, tem o potencial de reduzir substancialmente o índice de crescimento das emissões de GEE (Tabela 3).

**Tabela 3. Estratégias da Califórnia conseguirão reduções dos GEE e que estão em curso ou que são muito prováveis de ser implementadas.**

Fonte: Bailie, Alison, and Michael Lazarus, 2005. *Minuta. California Leadership Strategies to Reduce Global Warming Emissions*. Tellus Institute, Massachusetts; Brown, S., 2005. *Global Climate Change*. Publication CEC-600-2005-007, California Energy Commission, Sacramento, California; Climate Action Team briefing materials, September 2005.

ESTRATÉGIA	Economia de GEE (em milhões de toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente)	
	2010	2020
Normas veiculares para GEE (Legislação Pavley)	1	30
Norma acelerada para Portfólios de energia renovável	5	11
Programas de investidores para eficiência energética	4	8.8
Programas para eficiência no uso do gás natural	1	6
Normas para eficiência dos eletrodomésticos	3	5
Programas para eficiência no consumo de combustível pela substituição e calibragem certa dos pneus	3	3
Um Milhão de telhados com energia solar	0.4	3
Meta estadual de reciclagem de 50%	3	3
Medida/Dispositivos para reduzir as emissões do diesel ao ponto morto	1	2
Iniciativa para prédios “pro-ecologia” (“verdes”)	0.5	1.8
Redução de descargas e vazamentos nas redes de petróleo e gás	1	1
<b>Total das reduções possíveis</b>	<b>22.9</b>	<b>74.6</b>

- **Normas veiculares para GEE (Lei 1493 da Assembléia Pavley).** Em setembro de 2004, a California Air Resources Board adotou normas que visam reduzir as emissões de GEE provenientes dos automóveis e caminhões leves em 18 por cento até 2020, e em 27 por cento até 2030, o que geraria redução nas emissões estimada em 30 milhões de tCO<sub>2</sub>eq por ano até 2020. As normas entrarão em vigor a partir dos veículos de ano-modelo 2009.
- **Metas aceleradas de energia renovável.** As metas para energia renovável (*renewable portfolio standards*) da Califórnia exige que 20 por cento das vendas

de energia elétrica por geradoras privadas provenha de recursos renováveis certificados até 2017. A maioria das geradoras públicas já adotou medidas para atingir ou superar a meta. O Estado agora tem planos para acelerar a NPR a fim de passar 20 por cento das vendas de energia elétrica de varejo a fontes renováveis até 2010 e 33 por cento até 2020. O programa acelerado gerará redução de emissões estimada em 11 milhões de tCO<sub>2</sub>eq até 2020.

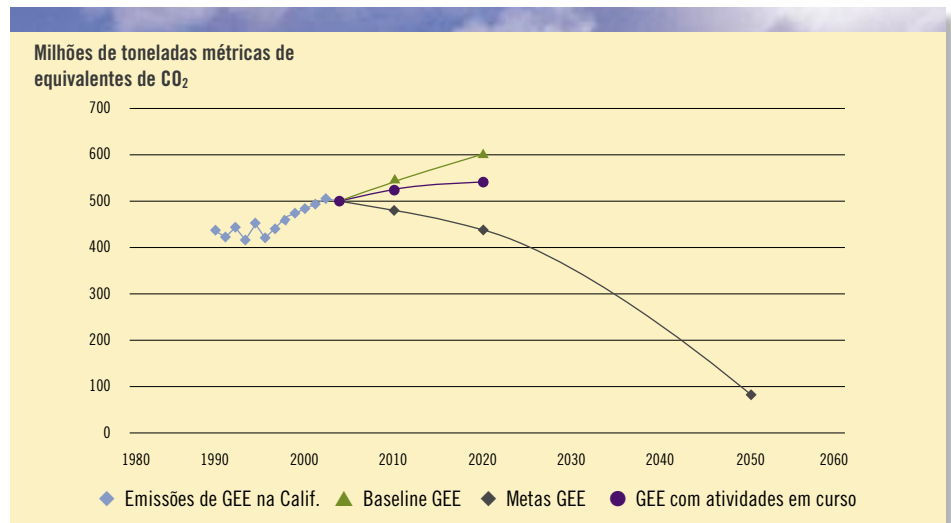
- **Programas de eficiência energética em geradoras privadas.** Desde a década de 70, as geradoras e agências estaduais de eletricidade da Califórnia têm dado forte ênfase aos programas de eficiência no consumo da energia elétrica. Em dezembro de 2004, a Comissão Reguladora Estadual exigiu que as empresas fornecedoras de energia acrescentassem ao preço da eletricidade um suplemento para carbono, com valor inicial de US\$8 por tonelada, a fim de representar em contrato a quantidade de CO<sub>2</sub> que seria emitida por uma geradora de energia elétrica. O suplemento representa uma estimativa de quanto custará para adquirir compensações (*offsets*) de CO<sub>2</sub>, para cumprir futuras regras de redução e promover maiores investimentos por parte das empresas em recursos menos poluidores, tais como a eficiência e fontes renováveis, e menos investimentos em recursos altamente poluidores, como, por exemplo, o carvão tradicional. A Comissão adotou recentemente as metas mais restritivas nos Estados Unidos, em relação a economias provenientes de eficiência para energia elétrica e gás natural nas três maiores empresas privadas, durante o período de 2006 a 2013. Esses programas gerarão redução estimada nas emissões de 9 milhões de tCO<sub>2</sub>eq até 2020.
- **Programas para eficiência no uso do gás natural.** Melhorias na eficiência do uso do gás natural no setor industrial e nos prédios serão ampliadas nos próximos anos, gerando economias na emissão dos GEE estimadas em 6 milhões de tCO<sub>2</sub>eq até 2020.
- **Normas para eficiência dos eletrodomésticos.** Em 2002, a Califórnia adotou normas muito restritivas para a eficiência dos eletrodomésticos, que foram imitadas por vários outros estados. A Comissão Estadual de Energia propôs normas adicionais de eficiência para eletrodomésticos ainda não regulamentados. A expectativa é que a implementação das normas gere redução estimada nas emissões de 5 milhões de tCO<sub>2</sub>eq até 2020.
- **Programas para eficiência no consumo de combustível pela substituição e calibragem correta dos pneus.** O uso de pneus de baixa fricção e a manutenção da calibragem correta podem reduzir o consumo de combustível em 2 por cento. O Estado está considerando o lançamento de um programa de conscientização pública sobre a importância de manter a calibragem indicada pelo fabricante. Além disso, um novo sistema de classificação da fricção pode ser instituído para promover a compra de novos pneus que reduzam o consumo de combustível. A estratégia gerará redução de emissões estimada em 3 milhões de tCO<sub>2</sub>eq até 2020.

- **“Um Milhão de Telhados” com energia solar.** Um programa de descontos na conta de eletricidade está sendo criado a fim de promover a construção de 1 milhão de casas com energia solar dentro de 13 anos, e propiciar descontos para as empresas comerciais até o final de 2007. O programa gerará redução de emissões estimada em 3 milhões de tCO<sub>2</sub>eq até 2020.
- **Meta estadual de reciclagem de 50 por cento.** Atualmente, 48 por cento do fluxo de lixo municipal é recuperado por meio de programas de redução de desperdícios e reciclagem, o que é menos que o requerido por lei para cada jurisdição de manter um índice de 50 por cento destinado ao aterro sanitário. Para alcançar a meta obrigatória, várias medidas contempladas reduzirão simultaneamente as emissões de GEE.
- **Medidas para reduzir as emissões dos motores diesel em marcha lenta.** Menor tempo de operação em marcha lenta de caminhões poderão reduzir o consumo de diesel em aproximadamente 4 por cento, além de gerar grandes benefícios para a qualidade do ar.
- **Iniciativa para “prédios verdes”.** Um Decreto Executivo promulgado recentemente obriga entidades estaduais a reduzir o consumo de energia nos prédios públicos em 20 por cento até 2015, e convida o setor privado a fazer o mesmo. Os prédios estaduais novos e reformados cumprirão normas aceitas nacionalmente, qualificando-se, assim, entre os prédios mais eficientes no mundo.
- **Redução de perdas nas redes de petróleo e gás.** Estratégias para reduzir os vazamentos de metano na atmosfera durante a produção, refino, transporte e distribuição do petróleo e do gás natural estão em estudo.

A implementação total pelo Estado da Califórnia das políticas descritas anteriormente (Tabela 3), reduziria o aumento nas emissões de GEE para 16 por cento acima dos níveis de 1990 em 2010, e 21 por cento acima dos níveis de 1990 em 2020 (Figura 8). Isso representa aproximadamente 40 por cento das reduções abaixo da previsão de linha de base necessárias para atingir a meta de 2010, e 45 por cento das reduções necessárias para atingir a meta para 2020 promulgada em 2005. A Força-Tarefa para o Clima, dirigida pelo Secretário Estadual do Meio Ambiente e composta de representantes de alto nível de importantes setores do Estado, está elaborando um conjunto de recomendações para estratégias adicionais destinadas a alcançar as metas para redução das emissões de GEE. O relatório da Força-Tarefa será apresentado ao Governador e à Assembléia em janeiro de 2006.



**Figura 8. Tendências das Emissões dos GEE na Califórnia.** Os dados históricos estão representados até 2002, baseado no Inventário das Emissões e Poços dos GEE da Califórnia. A projeção baseline inclui a implementação da norma estadual para pasta de renováveis, a mistura de etanol com a gasolina, e a atualização de 2005 nas normas estaduais para prédios, mas não a implementação do regulamento sobre os GEE veiculares na Califórnia (Legislação Pavley). As Metas são as metas estaduais promulgadas em junho de 2005. As Atividades em curso estão listadas na Tabela 3.



Fonte: Histórico: Bemis, Gerry e Jennifer Allen, 2005. Inventory of California Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990 To 2002 Update. Publication CEC-600-2005-025, California Energy Commission, Sacramento, California. Baseline: Bailie, Alison, and Michael Lazarus, 2005 Minuta. California Leadership Strategies to Reduce Global Warming Emissions. Tellus Institute, Massachusetts.

As estratégias em consideração incluem:

- a adoção de novas normas de GEE para veículos novos a partir do ano-modelo 2017;
- uma estratégia para redução de hidrofluorocarbonos;
- práticas para a gestão de resíduos animais;
- metas para redução das emissões de perfluorocarbonos no setor da produção de semicondutores;
- programas para reduzir a queima por *flaring* do gás natural;
- combustíveis à base de misturas de biodiesel;
- medidas para reduzir as emissões dos veículos pesados;
- outras medidas de eficiência energética além das metas para 2013;
- a captura de metano nos aterros sanitários;
- o alto índice de reciclagem;
- programas de gestão de florestas e de reflorestamento; e
- medidas para reduzir as viagens motorizadas.

Uma política em estudo que deverá causar um impacto relativamente pequeno no cumprimento das metas para 2010 e 2020, mas que poderá ter um papel importante no cumprimento da meta para 2050 é a criação de uma estrada de hidrogênio na Califórnia. Em janeiro de 2004, o Governador declarou sua intenção de garantir que, no final desta década, todo cidadão da Califórnia terá acesso a postos de combustível de hidrogênio nas estradas do Estado, produzido a partir de fontes limpas e renováveis. Neste momento, o Estado está dando um apoio financeiro de US\$6,5 milhões a projetos pilotos para hidrogênio, inclusive a criação de até três projetos pilotos para postos de abastecimento de hidrogênio, além de assistência por parte do Estado para a locação ou compra de veículos movidos ao gás.<sup>29</sup>

A Força-Tarefa para o Clima estuda também um conjunto de opções a ser implementadas, que inclui:

- a criação de limites de emissão para setores industriais, acompanhados de créditos para redução de emissões, com o intuito de estimular as reduções mais eficientes possíveis;
- a criação de multas pela emissão de GEE, com a possibilidade de outorgar o dinheiro arrecadado a incentivos fiscais ou ao apoio de projetos de redução de emissões; e
- programas voluntários de redução de emissões.

A Força-Tarefa para o Clima indicou que para todas essas opções, algum nível de informação obrigatória será necessário a fim de garantir um cálculo preciso das reduções.

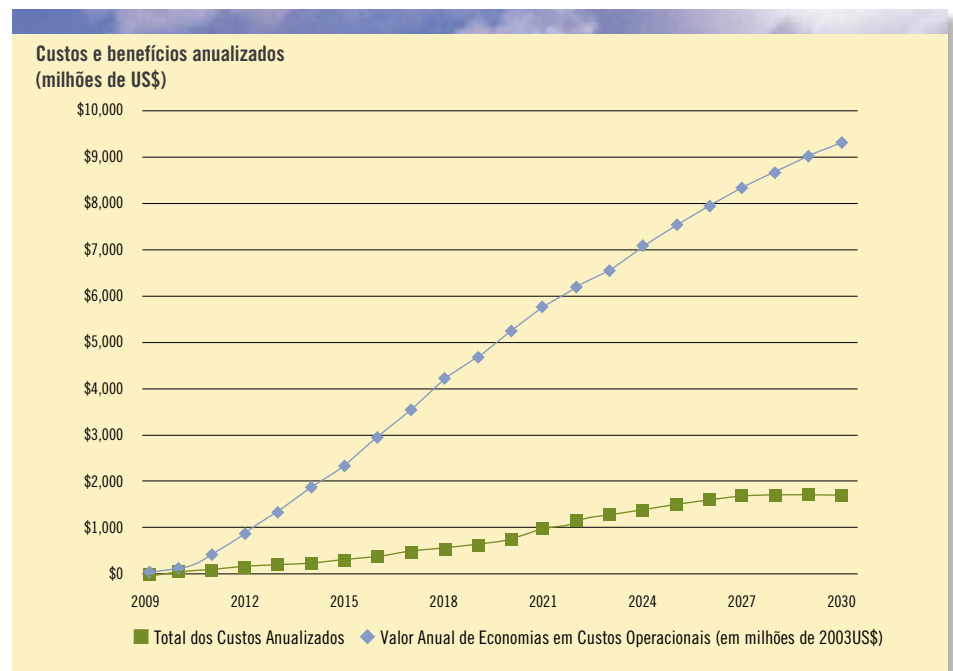
## Custos e Benefícios

Embora seja uma suposição comum que as estratégias para reduzir as emissões de GEE implicarão custos econômicos, no caso da Califórnia, ao contrário, foram gerados benefícios econômicos líquidos. Melhorias de eficiência energética nos setores industrial e comercial entre 1975 e 1995 geraram benefícios econômicos líquidos de US\$875 a US\$1.300 *per capita*.<sup>30</sup> Sem esses avanços em eficiência energética, a economia do Estado teria sido 3 por cento menor (US\$31 bilhões) em 1995.<sup>31</sup> A Comissão de Energia da Califórnia estima que com os padrões atuais para prédios e eletrodomésticos, pessoas físicas e jurídicas do Estado, até o final de 2003, economizaram US\$56 bilhões.<sup>32</sup> As políticas também propiciaram benefícios nas áreas da saúde pública e do emprego. Se a intensidade de consumo no Estado tivesse permanecido nos níveis de 1975, as emissões atmosféricas provenientes de fontes fixas teriam sido 50 por cento maiores em 1995.<sup>33</sup> Em 2004, uma análise de 13 pesquisas dos EUA e da Europa, que consideraram a relação do índice de emprego com tecnologias de energia limpa, concluiu que o setor de energia renovável criou mais empregos por unidade de energia entregue do que o setor de combustíveis fósseis.<sup>34</sup>

Ainda existem muitas oportunidades para conseguir benefícios econômicos líquidos relacionados a maiores investimentos em redução dos GEE e na eficiência energética. Uma pesquisa recente mostra que a Califórnia poderia multiplicar por quatro seus investimentos anuais em eficiência energética (passando de US\$243 milhões por ano a US\$1 bilhão por ano) e ainda conseguir economias no uso de energia, que seria menos custoso por unidade de energia do que investimentos em novas fontes produtoras de energia.<sup>35</sup> A Comissão do Estado para Energia estima que com as normas existentes para prédios e eletrodomésticos, os habitantes do Estado economizarão mais US\$43 bilhões em gastos para a produção de energia entre 2001 e 2013.<sup>36</sup> Da mesma forma, economias no consumo de combustível, que serão conseguidas pelas normas para emissões de GEE pelos veículos automotores (Legislação Pavley), compensarão em muito o custo de acrescentar a tecnologia relevante, resultando numa economia líquida

de US\$4,4 bilhões em 2020, baseada no preço da gasolina de US\$1,74 por galão<sup>37</sup> (Figura 9). As economias seriam muito maiores se os preços da gasolina fossem perto do nível atual (aproximadamente US\$3,00 por galão). As medidas propostas para reduzir o consumo do diesel em marcha lenta também gerariam economias de até US\$575 milhões (valor líquido atual) até o final de 2013 para o comércio do Estado da Califórnia, provenientes das economias de consumo de combustível e nos gastos para manutenção de motores.<sup>38</sup> Em setembro de 2005, a Comissão Reguladora Estadual aprovou os projetos das empresas de energia que poderiam propiciar US\$2 bilhões em descontos ao consumidor, além de outros incentivos em prol da eficiência, durante os três próximos anos. A Comissão estima que os programas poderão reduzir o custo da energia para as famílias e para o comércio, em mais de US\$5 bilhões durante o prazo das medidas de economia energética, e poderão reduzir a poluição que contribui para o aquecimento global em aproximadamente 3,4 milhões de tCO<sub>2</sub>eq até 2008.<sup>39</sup>

*Figura 9. Estimções de Custos e Benefícios das Normas Veiculares para GEE (Legislação da Assembléia, Pavely). Os custos provêm da tecnologia adicional necessária para alcançar as normas para redução das emissões. Os benefícios representados aqui são as economias de custos operacionais relacionadas com o menor consumo de combustível e não incluem benefícios econômicos adicionais relacionadas com a redução da poluição atmosférica. O preço da gasolina utilizado nestas estimções foi US\$1,74/galão, muito menos que o preço atual de quase US\$3,00/galão, assim os benefícios serão muito maiores se os preços ficam aos níveis atuais.*



Fonte: California Air Resources Board, 2004. Staff Report: Initial Statement of Reasons for Proposed Rulemaking, Public Hearing to Consider Adoption of Regulations to Control Greenhouse Gas Emissions from Motor Vehicles. August 6, 2004. California Environmental Protection Agency (<http://www.arb.ca.gov/regact/gmhsgas/isor.pdf>).

Além disso, as novas políticas continuarão propiciando benefícios para a saúde pública e para o emprego. Por exemplo, as normas para emissões dos veículos automotores devem reduzir os poluentes que contribuem para a formação de ozônio em aproximadamente 6 toneladas por dia em 2020.<sup>40</sup> As atuais metas para energias renováveis (20 por cento da energia elétrica a ser gerada por fontes renováveis até 2017) criarão 119 mil empregos/ano para os habitantes do Estado, durante a duração de vida das instalações construídas até 2017.<sup>41</sup> Empregos provenientes do acréscimo no uso de painéis solares podem acrescentar mais 2,7 mil postos/ano de empregos. Os mercados estrangeiros de energia renovável

podem gerar mais 78 mil postos/ano para o Estado no período de 2003 a 2017. O total do aumento de empregos no setor de energia renovável (201 mil postos/ano até o final de 2017) geraria aumentos de folha de pagamento equivalentes a US\$8 bilhões.<sup>42</sup>

Finalmente, as metas da Califórnia para redução nas emissões de GEE e os programas relacionados a incentivar o cumprimento dessas metas devem estimular maiores inovações tecnológicas no Estado. O setor industrial da Califórnia, que já é bem posicionado como líder em tecnologia de energia limpa, também o é para desempenhar um papel importante no suprimento de tecnologias de energia limpa em nível mundial, na medida em que outros países agem cada vez mais para reduzir as emissões dos GEE (Box 2).

## Box 2: Califórnia: líder na indústria de energia limpa

Cresce rapidamente o mercado para tecnologias de energia limpa.

- A indústria de energia eólica cresceu 40% por ano no mundo inteiro, entre 1995 e 2002. A expectativa é que a energia eólica aumentará em mais de 100% nos próximos cinco anos, e que essa indústria alcançará um valor de US\$60 bilhões até 2020.
- A energia geotérmica deve crescer em 50% até 2010 e 230% até 2020, tornando-se uma indústria no valor de US\$35 bilhões.
- A produção dos painéis solares ainda é limitada, embora cresça quase tão rapidamente como a energia eólica. A capacidade de produção de dispositivos fotovoltaicos deve aumentar em mais de 100% até 2010 e se tornar uma indústria valorizada em US\$30-40 bilhões até 2025.
- A venda de células fotovoltaicas para o setor de geração de energia em grande escala deve atingir US\$25 bilhões até 2020, e a venda de células pequenas e portáteis pode chegar a US\$6 bilhões. Além disso, é calculado que a venda de células de combustível para veículos atinja US\$75 bilhões até 2020.

As empresas da Califórnia estão bem situadas para controlar uma parte significativa do mercado nos seus setores respectivos.

- Três empresas de energia eólica, com competitividade mundial, estão situadas na Califórnia.
- Três das maiores empresas de energia geotérmica se encontram na Califórnia.
- Duas das maiores instalações fotoelétricas no mundo estão na Califórnia.
- As duas cidades dos EUA que promovem com mais agressividade o crescimento do setor de fotovoltaicos, Sacramento e São Francisco, estão na Califórnia. Los Angeles também implementou um programa agressivo de incentivos fiscais para instalações solares, o que motivou muitas empresas a se instalar na cidade.
- A Califórnia é sede do consórcio mais avançado no mundo para pesquisa e desenvolvimento de células de combustível para veículos, a Parceria para Células de Combustível da Califórnia (California Fuel Cell Partnership). Esse conhecimento especializado terá uma aplicação direta no crescente mercado de células de combustível para a geração de energia elétrica.
- Muitos dos primeiros projetos pilotos para células de combustível foram na Califórnia e já começaram as vendas diretas da tecnologia.

Fonte: Heavner, B and Del Chiaro, B, 2003. *Renewable energy and jobs: employment impacts of developing markets for renewables in California* [A energia renovável e o emprego: impactos sobre o emprego dos novos mercados para energia renovável na Califórnia]. *Environment California Research and Policy Center, Sacramento, California.*

## AÇÕES COLABORATIVAS



Os Estados de São Paulo e da Califórnia tomaram as medidas descritas aqui independentemente, no entanto, uma colaboração entre os dois estados poderia aumentar em muito os benefícios possíveis nas áreas da economia, do meio ambiente e da saúde pública, num esforço para reduzir as emissões de GEE e de outros poluentes.

As semelhanças entre os dois Estados são impressionantes, no que diz respeito às questões de energia, poluição e mudança do clima. Cada um é responsável pela maior porção da produção econômica dos seus respectivos países, sendo que representam aproximadamente 15 por cento e 35 por cento do PIB nacional. Ambos são os mais populosos Estados dos seus países e estão entre os mais populosos no mundo, com mais de 35 milhões de habitantes cada um. Em ambos os Estados estão as regiões mais afetadas pela poluição atmosférica de seus respectivos países: a região metropolitana de Los Angeles e o Vale São Joaquim na Califórnia, e a região metropolitana de São Paulo. Os dois Estados são especialmente vulneráveis à ameaça da mudança do clima e ambos são líderes na introdução de combustíveis alternativos na busca de redução dos poluentes locais e das emissões de GEE.

Além disso, os dois Estados entendem que, longe de onerar a economia, ações rigorosas para reduzir a poluição e promover a eficiência energética têm sido muito vantajosas economicamente. Portanto, os dois Estados abordam o desafio da redução das emissões de GEE não como um custo a tolerar, mas como uma oportunidade estratégica que pode criar benefícios para suas economias e a saúde pública.

Os Estados concordaram em colaborar nas seguintes áreas de assistência técnica:

- 1. Qualidade do ar:** Ambos os Estados reconhecem que o ar limpo é crítico para a viabilidade econômica e para a saúde pública. São Paulo iniciou um projeto para melhorar a qualidade do ar por meio de um processo semelhante à Lei Federal do Ar Limpo (*Clean Air Act*) na Califórnia. A Agência Estadual do Meio Ambiente da Califórnia (Cal-EPA) pretende trabalhar com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA) de São Paulo para ajudar na implementação do projeto.
- 2. As emissões de GEE e a eficiência energética:** Os dois Estados se beneficiaram de ganhos econômicos provenientes dos aumentos na eficiência energética e reduções da poluição. A vantagem econômica, comprovada pela experiência

do passado, leva ambos os Estados a cooperar no compartilhamento de metodologias e resultados de pesquisas. A SMA vai trabalhar com a Cal-EPA para fornecer informações sobre o programa brasileiro de etanol e sobre as pesquisas atuais em biocombustíveis. Os dois Estados criarão um programa de troca de informações para progressiva introdução do etanol, quer por veículos flexíveis, quer por misturas na gasolina em veículos dedicados. A Califórnia fornecerá informações para ajudar no desenvolvimento do sistema de transporte público em São Paulo, principalmente em função da possível utilização do gás natural como substituto ao diesel, e no fornecimento de combustível diesel de ultrabaixo teor de enxofre a frotas de ônibus que operam em corredores exclusivos. Os Estados compartilharão informações sobre programas de eficiência de consumo de combustível, sobre o programa Procel, sobre descontos nas tarifas e selos verdes em São Paulo e também sobre normas para eletrodomésticos, programas de empresas energéticas e normas para prédios na Califórnia. Além disso, os dois Estados elaborarão uma iniciativa para troca de informação sobre a co-geração de energia elétrica proveniente da biomassa sólida e sobre a recuperação da energia do metano de aterros sanitários.

**3. Corredores exclusivos para ônibus (BRT).** Em ambos os Estados, os veículos constituem a maior fonte de poluição atmosférica. Projetos para reduzir as emissões veiculares em geral devem incluir um aumento no uso do transporte público. Os corredores exclusivos para ônibus (*bus rapid transit* ou BRT) constituem uma alternativa flexível e custo-efetiva ao veículo leve sobre trilhos (VLT). O BRT é uma tecnologia inteiramente desenvolvida que fornece conforto e eficiência comparáveis aos do metrô, mas a um custo que é de uma ordem de grandeza menor do que muitos sistemas metro-ferroviários. Sistemas de BRT bem-sucedidos já funcionam no continente americano e em determinadas regiões da Ásia. São Paulo tem especialistas experientes para projetar sistemas de BRT. A SMA ajudará na conscientização das autoridades e do público na Califórnia sobre a possibilidade de implementar sistemas de BRT nas suas cidades, e fornecerá assistência técnica àquelas cidades que tiverem interesse em desenvolvê-los.

**4. Florestas:** Os dois Estados administram extensas áreas de florestas que têm um papel muito importante como sumidouros de carbono e santuários da biodiversidade. Os Estados de São Paulo e da Califórnia compartilharão informações e metodologias para a preservação da madeira do Estado e para o reflorestamento de áreas desmatadas.

Ação conjunta em nível regional entre estados como a Califórnia e São Paulo não são, de forma alguma, uma alternativa à necessidade de amplos acordos internacionais sobre redução de emissões por países, entretanto, os processos internacionais envolvendo a participação de todas as nações se limitam pela necessidade de consenso. Para estados individuais, como São Paulo e Califórnia, não há razão para adiar a tomada de medidas voluntárias que respondem à necessidade de reduzir as emissões de GEE e que geram benefícios para a economia e a saúde pública em curto prazo.



- <sup>1</sup> Lord Browne (Presidente da BP), 2003. Speech to the Institutional Investors Group [Palestra para o Grupo de Investidores Internacionais], Gibson Hall, Bishopsgate, 26th November.
- <sup>2</sup> Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade), 2005. Secretaria de Economia e Planejamento, Governo do Estado de São Paulo. (<http://www.seade.gov.br>)
- <sup>3</sup> Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade), 2005. PIB paulista 2003 e 2004. Secretaria de Economia e Planejamento, Governo do Estado de São Paulo. ([http://www.seade.gov.br/produtos/pib/pibpaulista2003\\_2004.pdf](http://www.seade.gov.br/produtos/pib/pibpaulista2003_2004.pdf))
- <sup>4</sup> Cálculos da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb). Fontes dados de PIB (para SP): Seade Foundation, 2005. São Paulo PBE: <http://www.seade.gov.br/produtos/pib/index.php> and [http://www.seade.gov.br/produtos/pib/pibpaulista2003\\_2004.pdf](http://www.seade.gov.br/produtos/pib/pibpaulista2003_2004.pdf). PIB do Brasil: IBGE, 2005, <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/>. Câmbio: Banco Central do Brasil, Annual report 2004, Vol. 40, ISSN 0104-3304 Brasília, p. 16 <http://www.bcb.gov.br/htms/banual2004/rel2004p.pdf> (preços atuais divididos pela taxa média anual de compra do dólar US). Consumo de energia: balanço energético de SP, <http://www.energia.sp.gov.br/index1.htm>, Balanço energético do Brasil, [www.mme.gov.br/download.do?attachmentId=1288&download](http://www.mme.gov.br/download.do?attachmentId=1288&download)
- <sup>5</sup> Painel intergovernamental sobre mudança do clima, 2001. *Climate change 2001: synthesis report*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, p. 271.
- <sup>6</sup> Goldemberg, J; Coelho, ST; Nastari, PM and Lucon, O, 2004. Ethanol learning curve—the Brazilian experience [A curva de aprendizado do etanol: a experiência do Brasil], *Biomass and Bioenergy*, Vol 26/3 pp 301-304.
- <sup>7</sup> Dados e cálculos da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- <sup>8</sup> Pinheiro, FC et al., 2004. *Integrated environmental strategies (IES) in São Paulo, Brazil* [Estratégias integradas para o meio ambiente em São Paulo]. National Renewable Energy Laboratory, United States (<http://www.epa.gov/ies/documents/brazil/brazilfinalreport.pdf>).
- <sup>9</sup> Proinfa, 2005. Eletrobrás website ([http://www.eletronbras.gov.br/mostra\\_arquivo.asp?id=http://www.eletronbras.gov.br/downloads/EM\\_Programas\\_Proinfa/proinfa\\_contratos1.pdf&tipo=proinfa](http://www.eletronbras.gov.br/mostra_arquivo.asp?id=http://www.eletronbras.gov.br/downloads/EM_Programas_Proinfa/proinfa_contratos1.pdf&tipo=proinfa)).
- <sup>10</sup> Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, 2005. (<http://www.eletronbras.gov.br/procel/site/oprograma/resultados.asp>).
- <sup>11</sup> Clean Development Mechanism Executive Board Project Design Document [Documento de Concepção de Projeto do Conselho Diretor do Mecanismo para Desenvolvimento Limpo], July 2004.
- <sup>12</sup> Dados da Unica, 2005 (<http://www.portalunica.com.br/files/estatisticas/estatistica1709.htm>).
- <sup>13</sup> Pinheiro, FC et al., 2004. *Integrated environmental strategies (IES) in São Paulo, Brazil* [Estratégias para o meio ambiente em São Paulo]. National Renewable Energy Laboratory, United States (<http://www.epa.gov/ies/documents/brazil/brazilfinalreport.pdf>).
- <sup>14</sup> Roitberg, J, 2005. Governo do Estado de São Paulo incentiva o uso de ônibus menos poluente. *New Motorage Electronic Magazine* (VII):286, 8 Feb2005 (em português) (<http://www.newmotorage.com/nova/materia.asp?id=186>).
- <sup>15</sup> Rei, F; Lucon, O; Coelho, ST and Goldemberg, J, 2004. Em: Network of regional governments for sustainable development, A nrg4SD report for COP10, NRG, Spain ([www.nrg4sd.net/Download/Events/Other/COP10FinalReport.pdf](http://www.nrg4sd.net/Download/Events/Other/COP10FinalReport.pdf)).
- <sup>16</sup> Ver nota de fim 16.
- <sup>17</sup> Ver nota de fim 16.
- <sup>18</sup> Dados e cálculos da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

- <sup>19</sup> Ver nota de fim 14.
- <sup>20</sup> Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, 2005. (<http://www.eletronbras.gov.br/procel/site/oprograma/resultados.asp>. Reais brasileiros convertidos em dólares US à taxa de câmbio de outubro de 2005.
- <sup>21</sup> World Energy Assessment (WEA), 2000. *World energy assessment: energy and the challenge of sustainability* [Avaliação da energia no mundo: energia e o desafio da sustentabilidade]. United Nations Development Programme, New York.
- <sup>22</sup> Bemis, G and Allen, J, 2005. *Inventory of California greenhouse gas emissions and sinks: 1990 to 2002 Update* [Inventário das emissões e sumidouros dos gases do efeito estufa na Califórnia: 1990 a 2002 - Atualização]. Publication CEC-600-2005-025, California Energy Commission, Sacramento, California.
- <sup>23</sup> Ver nota de fim 22.
- <sup>24</sup> Oak Ridge National Laboratory; dados adquiridos de: Blasing, TJ; Broniak, CT and Marland, G, 2004. Estimates of annual fossil-fuel CO<sub>2</sub> emitted for each state in the USA and the District of Columbia for each year from 1960 through 2001 [Estimativas do CO<sub>2</sub> provindo dos combustíveis fósseis, emitido em cada estado dos Estados Unidos e no Distrito Federal de Washington, para cada ano entre 1960 e 2001, inclusive], Em: Trends: a compendium of data on global change, Carbon Dioxide Information Analysis Center [Tendências: Um compêndio de dados sobre a mudança global – Centro de Análise de Informação sobre Carbono], Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy ([cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis\\_mon/stateemis/emis\\_state.htm](http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis_mon/stateemis/emis_state.htm)).
- <sup>25</sup> Dados do Bureau of Economic Analysis, U.S. Department of Commerce, 2005 (<http://www.bea.gov/bea/regional/gsp/>).
- <sup>26</sup> California Energy Commission, 2003. *Public interest energy strategies report*. Publication 100-03-012F, California Energy Commission, Sacramento, California.
- <sup>27</sup> Ver nota de fim 26.
- <sup>28</sup> Mais informações: <http://www.hydrogenhighway.ca.gov/>
- <sup>29</sup> Bernstein, M; Lempert, R; Loughran, D and Ortizet, D, 2000. *The public benefit of California's investment in energy efficiency* [O benefício para o público do investimento da Califórnia em eficiência energética], preparado para o CEC, Rand report MR-1212.0-CEC (<http://www.rand.org/publications/MR/MR1212.0/>).
- <sup>30</sup> Ver nota de fim 29.
- <sup>31</sup> Brown, S, 2005. *Global climate change*. Publication CEC-600-2005-007. California Energy Commission, Sacramento, California. See also: <http://www.energy.ca.gov/title24/>.
- <sup>32</sup> Ver nota de fim 29.
- <sup>33</sup> Kammen, DM.; Kapadia, K and Fripp, M, 2004. *Putting renewables to work: how many jobs can the clean energy industry generate?* [Criando emprego para as fontes renováveis: quantos empregos podem ser gerados pela indústria de energia limpa?] RAEL Report, University of California, Berkeley.
- <sup>34</sup> Rufo, M and Coito, F, 2002. *California's secret energy surplus: the potential for energy efficiency* [O superávit secreto de energia na Califórnia: o potencial para eficiência energética], Xenergy Inc., para a Energy Foundation e a Hewlett Foundation ([http://www.ef.org/documents/Secret\\_Surplus.pdf](http://www.ef.org/documents/Secret_Surplus.pdf)).
- <sup>35</sup> Ver nota de fim 26.
- <sup>36</sup> Brown, S, 2005. *Global climate change* [A mudança climática global]. Publication CEC-600-2005-007, California Energy Commission, Sacramento, California.
- <sup>37</sup> Bailie, A and Lazarus, M, 2005 [minuta]. *California leadership strategies to reduce global warming emissions* [Estratégias de liderança da Califórnia para reduzir emissões do efeito estufa]. Tellus Institute, Massachusetts.

## REFERÊNCIAS

- <sup>38</sup> California Public Utilities Commission, September 22, 2005 [boletim de imprensa] ([http://www.cpuc.ca.gov/PUBLISHED/NEWS\\_RELEASE/49757.htm](http://www.cpuc.ca.gov/PUBLISHED/NEWS_RELEASE/49757.htm)). Ver também a declaração da Commissioner Susan P. Kennedy, Item 30: 2006-2008 *Energy efficiency program funding* [Recursos financeiros para programas de eficiência energética], September 22, 2005 (<http://www.cpuc.ca.gov/PUBLISHED/REPORT/49756.pdf>).
- <sup>39</sup> Brown, S, 2005. *Global climate change* [A mudança climática global]. Publication CEC-600-2005-007. California Energy Commission, Sacramento, California.
- <sup>40</sup> Heavner, B and Del Chiaro, B, 2003. *Renewable energy and jobs: employment impacts of developing markets for renewables in California* [A energia renovável e o emprego: os impactos sobre o emprego provindo do desenvolvimento de mercados para fontes renováveis de energia na Califórnia]. Environment California Research and Policy Center, Sacramento, California.
- <sup>41</sup> Ver nota de fim 40.