

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

Programa de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo - Proclima

Projeto CETESB (PSF LGHG CCE 0195):  
“Apoio à Política Climática do Estado de São Paulo”

A graphic illustration of a green plant with several leaves growing out of a globe. The globe is rendered in shades of green and yellow, with a glowing effect. The plant is positioned on the left side of the globe. The globe is centered in the lower half of the page.

Resenha: Japan Scenarios and Actions  
Towards low-Carbon Societies (LCSs)

## **Realização**

**Cetesb – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo**

### **Presidente**

Fernando Rei

### **Diretoria de Tecnologia, Qualidade e Avaliação Ambiental - T**

Ana Cristina Pasini da Costa

### **Departamento de Desenvolvimento Tecnológico e Sustentabilidade - TD**

Carlos Ibsen Vianna Lacava

### **Divisão de Sustentabilidade e Questões Globais - TDS**

Flávio de Miranda Ribeiro

### **Setor de Clima e Energia – TDSC**

Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer

### **Programa de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo – PROCLIMA**

João Wagner Alves – Assessor da Presidência da CETESB, Coordenador

Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer – Gerente do TDSC, Secretária Executiva

,

### **Organização das informações e texto final**

Matheus Fernando Kelson

### **Revisão das Memórias**

George Henrique Magalhães

Eliana Lopes da Cruz

Daniel Soler Huet

Bruna Oliveira

### **Agradecimentos**

João Wagner Silva Alves - Assessor da Presidência da CETESB

## **Introdução**

Este documento sintetiza e analisa o plano de ação climático “*Japan Scenarios and Actions towards Low-Carbon Societies (LCSs)*”. Publicado em junho de 2008, o plano de ação japonês é resultado do projeto de pesquisa conjunta entre Japão e Reino Unido intitulado “*A Sustainable Low-Carbon Society (LCS)*”, com apoio do *Global Environmental Research Fund*.

Este estudo analisa a viabilidade das ações propostas para alcançar uma sociedade de baixo carbono (*Low-Carbon Society*, ou LCS) no Japão, tendo como meta reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a um nível 70% abaixo dos níveis de 1990, até 2050. Seu enfoque, no entanto, concentra-se em identificar o potencial de redução de emissões do Japão. As opções políticas de estímulo às transformações tecnológicas necessárias não fazem parte do estudo (pp. 03).

## **Resumo**

O estudo de viabilidade para a redução de emissões de CO<sub>2</sub> do Japão não apresenta um sumário com a estrutura geral do trabalho. Para facilitar a compreensão do documento, segue aqui um sumário da estrutura do trabalho<sup>1</sup>.

### I – Cenários do Japão Rumo à Sociedade de Baixo Carbono (LCS)

1. Metodologia da abordagem do cenário LCS
2. Visões para o Japão de 2050
3. Opções para a LCS
4. Custo tecnológico para alcançar a LCS
5. Roteiro tecnológico para 2050
6. Viabilidade do ponto de vista da taxa de mudança da tecnologia e sociedade
7. Viabilidade da oferta de energia
8. Viabilidade da redução da demanda de energia
9. Incentivos para alcançar a LCS
10. Passos para a participação global sobre as estratégias de mitigação das alterações climáticas

### II – Doze Ações Rumo às Sociedades de Baixo Carbono

1. Sociedades de baixo carbono em 2050: as emissões de CO<sub>2</sub> podem ser reduzidas em 70%
2. Efeitos da redução das doze ações para cada setor
3. Conceito de ação
4. Ações e suas implicações para casas e escritórios, transportes e indústria
5. Resumo

---

<sup>1</sup> Tradução livre dos títulos dos capítulos.

### Detalhes das ações

1. Ambientes confortáveis e “verdes” (green built)
2. Equipamentos apropriados em qualquer hora e qualquer lugar
3. Promovendo a comida local e da estação
4. Materiais de construção sustentáveis
5. Negócios e indústrias ambientalmente iluminadas
6. Logística rápida e regular
7. Design urbano amigável para pedestres
8. Eletricidade de baixo carbono
9. Recursos renováveis locais para demanda local
10. Nova geração de combustíveis
11. Certificação para encorajar escolhas inteligentes e racionais
12. Liderança para a sociedade de baixo carbono

O objetivo geral do Plano japonês é transformar a sociedade japonesa em uma sociedade de baixo carbono, o que, segundo o texto, requer transformações econômicas, sociais e políticas abrangentes para conseguir alcançar a meta de redução de CO<sub>2</sub>, de 70% abaixo do nível de 1990 até 2050. Esta meta deve ser alcançada principalmente através de investimentos na redução da demanda por energia, através da racionalização do seu uso; desenvolvimento e aplicação de tecnologias eficientes em energia; e pela descarbonização da energia no lado da oferta (pp.14).

A fim de atingir as metas LCS e satisfazer a quantidade necessária de serviços de energia ao mesmo tempo, medidas imediatas devem ser tomadas na fase inicial do roteiro. Tais mudanças envolvem mudanças estruturais no setor industrial e investimentos em infra-estrutura. Além disso, é necessário acelerar o desenvolvimento, investimento e uso de tecnologias de poupança energética e tecnologias energéticas com baixo teor de carbono. O governo deve desempenhar um papel preponderante na promoção de uma visão comum para o LCS na primeira fase, aplicando medidas abrangentes para a inovação social e tecnológica, implementando medidas fortes para traduzir essa redução potencial em realidade,

promovendo medidas para investimento público com base em perspectivas de longo prazo e promovendo incentivos para o investimento privado<sup>2</sup> (pp.04).

Para vislumbrar as ações necessárias para alcançar a sociedade de baixo carbono, a metodologia utilizada percorre os seguintes passos (pp. 05):

- 1) Vislumbrar a estrutura sócio-econômica japonesa do futuro através de dois cenários possíveis, a) um perfil ativo, de mudanças rápidas e tecnologicamente orientado; e b) mais calmo, lento e orientado para a natureza; e descrever estes dois tipos de sociedade qualitativamente.
- 2) Quantificar o comportamento das pessoas e famílias (como as pessoas ocupam seu tempo, quais serviços são necessários), o desenho da cidade e dos transportes (qual tipo de cidades e casas as pessoas vivem, como viajam), e da estrutura industrial para cada cenário e estimar a demanda de energia em cada um dos cenários.
- 3) Calcular a demanda de energia, atendendo a meta de redução de emissão de CO<sub>2</sub>, de cada cenário sócio-econômico e avaliar a combinação apropriada de demanda por serviços de energia, uso final, tipos e tecnologias de oferta de energia com base na oferta disponível de energia, seu custo-benefício e sua viabilidade política.
- 4) Quantificar as demandas primárias e secundárias de energia e as emissões de CO<sub>2</sub> resultantes.

O plano afirma que a LCS e a respectiva meta de redução podem ser alcançadas em ambos os cenários através da aceleração de pesquisas, desenvolvimento e implantação de novas tecnologias. Tendo como base um crescimento do PIB japonês de 100% no cenário A e de 50% no cenário B, entre 2000 e 2050, espera-se que o desenvolvimento tecnológico reduzirá a demanda por energia em 40% em relação ao nível de 2000 mantendo o crescimento do PIB e garantindo a melhoria dos serviços públicos. A descarbonização da oferta de energia deverá reduzir as emissões de GEEs em 70% em relação aos níveis de 2000.

O custo estimado para a transformação industrial e de infra-estrutura que contribuirão para atingir a LCS até 2050 foi calculado entre 7 e 9,9 trilhões de ienes por ano

---

<sup>2</sup> Tradução livre.

(U\$ 77,9 e U\$ 110 bilhões, aproximadamente)<sup>3</sup>. No entanto, este valor se refere apenas a investimentos que seriam realizados de qualquer forma na melhoria da infra-estrutura, competitividade internacional, melhoria na qualidade de vida e outros. Por isso, estes custos não são considerados como parte da política climática, mas sim como investimentos já previstos que mesmo não configurando investimentos de política climática, reduzirão as emissões do país.

Os custos adicionais necessários para levar à LCS são a diferença de custo entre as tecnologias convencionais e as de baixo carbono. Estes custos adicionais vão de 1 a 2 trilhões de ienes (U\$ 11,1 a 22,2 bilhões) acima do investimento em tecnologias convencionais, dependendo do cenário (pp.14). O plano Japonês indica, portanto, que a meta proposta exige investimentos adicionais no desenvolvimento de tecnologias de baixo carbono, além daqueles já estimados que também resultam em mitigação de emissões, mas utilizam tecnologias convencionais.

As opções tecnológicas previstas no Plano focaram apenas aquelas consideradas viáveis, deixando de lado tecnologias com alto grau de incerteza quanto a sua viabilidade. Estas tecnologias deverão ser implantadas tão cedo quanto possível, pois estudos preliminares apontados no trabalho indicam que os custos marginais em realizar as transformações tecnológicas necessárias com atraso resultam em gastos maiores do que realizá-los logo. Esta análise não considera os ganhos resultantes da economia de energia obtida com a implementação rápida das tecnologias de baixo carbono, que favoreceriam ainda mais a opção pela inovação imediata (pp.16).

O ritmo de desenvolvimento de tecnologias de baixo carbono e das transformações sociais deverá ser mais rápido do que as taxas históricas, já que a meta de redução de emissões exige uma mudança na proporção entre o crescimento do PIB e o consumo de energia, em que crescimento não implique em aumento do consumo e de emissões. O texto afirma que “uma inovação social drástica e uma excepcional competição tecnológica começarão no futuro” (pp. 16).

Com relação à viabilidade da redução da demanda por energia, o texto afirma que esta demanda pode ser reduzida em aproximadamente 40% até 2050 nos setores industrial, de transportes, doméstico e comercial “acelerando as inovações tecnológicas sociais e o desenvolvimento da tecnologia energética, assim como pelo desenvolvimento da infra-estrutura apropriada e pela transformação da estrutura industrial” (pp. 19).

---

<sup>3</sup> Cotação de 10/11/2009.

O Plano afirma que a redução das emissões de carbono e a formação de uma sociedade de baixo carbono são atualmente uma tendência mundial sem volta, o que exige dos formuladores de políticas públicas que estabeleçam uma visão para o futuro do Japão (ou de qualquer outro governo) e ajustem seus mecanismos políticos de forma que as mudanças necessárias sejam estimuladas. Os meios tecnológicos estão disponíveis ou em fase de desenvolvimento, mas dependem de incentivos políticos que viabilize sua implantação. Ações de conscientização dos riscos das mudanças climáticas, coordenação de um acordo nacional visando a LCS e implementação de medidas que obriguem à internalização das externalidades negativas da emissão do CO<sub>2</sub> são citadas como obrigações do estado para o sucesso da meta de transformar a sociedade japonesa em uma sociedade de baixo carbono.

Finalmente, o estudo cita doze ações para construir uma sociedade de baixo carbono (LCS). Será apresentado a seguir uma tabela, inspirada na figura da página 27 do Plano, apresentando as ações e relacionando-as com os setores onde deverão incidir.

**Tabela 1 Ações rumo à Sociedade de Baixo Carbono do Japão**

Setor	Redução estimada	Ações	Descrição
Residencial e comercial	48-56 MtC	Ambientes confortáveis e “verdes” (green built)	Uso eficiente da luz do sol e construção ambientalmente eficiente em energia. Construção inteligente.
		Equipamentos apropriados em qualquer hora e qualquer lugar	Uso de eletrodomésticos e equipamentos apropriados e modernos. Redução do custo inicial pelo sistema de consignação resultando na melhora da disponibilidade.
Industrial	30-35 MtC	Promovendo a comida local e da estação	Oferta de alimentos locais, sazonais e de baixo carbono para a cozinha local.
		Consumo Local e da estação	Uso de materiais de construção e produtos locais e renováveis.
		Negócios e indústrias ambientalmente iluminadas	Negócios visando operar e desenvolver no mercado de baixo carbono. Bens e serviços de baixo carbono e de alto valor agregado através de sistemas de produção eficientes em energia.
Transportes	44-45 MtC	Logística rápida e regular	Redes de logística contínuas com gestão da cadeia de suprimentos (supply chain management), utilizando infra-estrutura de transportes e comunicação.
		Design urbano amigável para pedestres	Design urbano que exija viagens curtas e transporte amigável para pedestres e bicicletas, apoiado por um transporte público de qualidade.
Transmissão de energia	81-95 MtC	Eletricidade de baixo carbono	Oferta de eletricidade de baixo carbono pelo uso em larga escala de renováveis, geração nuclear e termelétrica a carvão e biomassa com sistema de captura de carbono (CCS – Carbon Capture and Storage).
		Renováveis locais para demanda local	Melhorar o uso de renováveis locais tais como vento, solar, biomassa e outros.
		Nova geração de combustíveis	Desenvolvimento de sistema de oferta de energia livre de carbono a base de biomassa e/ou hidrogênio.
Todos os setores		Certificação para encorajar escolhas inteligentes e racionais	Publicação de informações sobre os custos do uso da energia e do CO2 para orientar escolhas inteligentes do consumidor por produtos e serviços de baixo carbono e reconhecimento público para estes consumidores.
Todos os setores		Liderança para a sociedade de baixo carbono	Desenvolvimento de recursos humanos para a construção de uma “Sociedade de baixo carbono” e reconhecimento de contribuições extraordinárias.

## Análise

O plano de ação em mudanças climáticas *Japan Scenarios and Actions towards Low-Carbon Societies (LCSs)* difere de outros planos de política climática pela abrangência de sua abordagem e a metodologia empregada para construí-lo.

Sua meta é reduzir as emissões japonesas a um nível 70% inferior ao de 1990 até 2050, transformando o Japão em uma sociedade de baixo carbono (*low carbon society*). Esta meta, segundo o plano, depende de uma transformação profunda na economia e na sociedade do país e na forma de avaliar e promover o desenvolvimento nacional.

A concepção tradicional de desenvolvimento considera que o bem-estar de uma sociedade e o consumo de energia são fatores interdependentes, de forma que desenvolver-se depende necessariamente de um aumento correspondente no consumo de energia.

Esta concepção não leva em conta, entretanto, que

- As reservas de combustíveis não renováveis eventualmente se esgotam;
- Toda atividade econômica implica em impactos ambientais, e estes impactos podem exceder a capacidade de suporte do ambiente;
- Externalizar o custo dos danos ambientais não significa que eles deixem de existir;
- A concepção do que seja desenvolvimento não é universal, o que significa que diferentes indicadores podem ser utilizados para mensurá-lo;
- O poder de consumo não necessariamente reflete desenvolvimento.

O *Japan Scenarios and Actions towards Low-Carbon Societies (LCSs)* formulou com especialistas duas visões distintas para o futuro do país até 2050. Em uma delas, o Cenário A, espera-se que o país tenda a prosseguir a tendência de urbanização e industrialização, orientado para o desenvolvimento tecnológico, com a maior parte de sua população vivendo em grandes centros urbanos em busca da praticidade, conforto e segurança que a vida urbana pode proporcionar. No Cenário B, projeta-se um futuro em que as pessoas, cansadas do estilo de vida urbano, tendam a sair dos centros urbanos em busca de um estilo de vida mais tranquilo e voltado para o contato com a natureza. O texto

reconhece que provavelmente o caminho seguido será intermediário entre estes dois cenários.

A formulação destes cenários permite aos responsáveis pelo planejamento elaborar duas abordagens diferentes para alcançar a meta de transformar o Japão em uma sociedade de baixo carbono (LCS), que correspondam ao perfil do país. Assim, o planejamento faz da redução das emissões de gases de efeito estufa consequência da reestruturação sócio-econômica.

Os parâmetros que orientam a redução das emissões em 70% até 2050 buscam proporcionar desenvolvimento econômico, bem-estar das pessoas, construção de ambientes saudáveis e confortáveis, design de cidades agradáveis, que favoreçam pedestres, ciclistas e o uso de transporte coletivo e outras medidas que atendam à visão de futuro que os japoneses escolham.

Inverter este método, ou seja, impor restrições às emissões e deixar que a sociedade e a economia se adaptem pode implicar, se não acompanhadas de mecanismos de incentivo, em custos e perda de competitividade econômica sem que os problemas estruturais que provocam as emissões sejam modificados. Estes problemas são, por exemplo, a concepção de consumismo da qual depende o sistema econômico, o desenho das cidades, que favorecem o uso do transporte individual em detrimento do transporte coletivo, da caminhada e da bicicleta, e do modelo de negócios praticado.

A respeito do modelo de negócios, o documento afirma, na página 19, que em 2050 “a estrutura industrial seria direcionada para uma economia de serviços”. O desenvolvimento desta economia de serviços concentra-se na tecnologia de reciclagem, o que aumentaria consideravelmente, por exemplo, os estoques de cimento e ferro, insumos cuja produção emite grandes quantidades de gases de efeito estufa.

A visão econômica tradicional concebe o ciclo econômico de forma que as matérias-primas são retiradas da natureza, manufaturadas, consumidas e descartadas. A economia de serviços não chega a eliminar nenhuma destas etapas, já que o processo de reciclagem nunca é perfeito. Entretanto, muda a distribuição e o sentido do ciclo econômico, de forma que, ao invés de linear (da extração ao descarte), a economia seja circular, ou seja, a matéria é reaproveitada tanto quanto possível através do crescimento do serviço de reciclagem, minimizando, além disso, o problema do excesso de lixo, dos impactos ambientais da fase de extração de matérias-primas e as emissões da fase industrial.

Por fim, destaca-se a ênfase dada à eficiência energética como meio de reduzir o consumo de energia e as emissões de CO<sub>2</sub>. De acordo com o plano (pp.03),

- O setor industrial deverá reduzir suas emissões em 30-40% devido a mudanças estruturais e introdução de tecnologias de economia de energia;
- Redução de 80% no setor de transporte de passageiros pelo uso racional do espaço e melhora na eficiência energética e na intensidade de carbono;
- Redução de 50% no setor de transporte de carga devido à melhor gestão logística e melhora da eficiência energética dos veículos;
- Redução de 40-50% no setor doméstico devido a mudanças nos métodos de construção e introdução de eletrodomésticos mais eficientes;
- Redução de 40% devido à reconstrução e renovação de instalações comerciais e introdução de utensílios de escritório mais eficientes;
- No setor de geração de energia, haverá também redução das emissões pela melhora da eficiência energética na geração e na escolha de combustíveis com baixa intensidade de carbono.

A eficiência energética melhora a relação entre geração e aproveitamento da energia, evitando a necessidade de aumento da geração para atender ao crescimento da demanda. O aumento da eficiência é provavelmente a medida mais importante e eficaz de redução de emissões de gases de efeito estufa, já que a mesma quantidade de energia gerada atende uma demanda maior sem aumento dos custos derivados da geração, transporte, etc. É também uma medida transversal, pois incide em vários setores da economia e da sociedade, otimizando o uso dos recursos disponíveis para transporte, geração de energia, produção industrial e outros.