CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO

CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO

Relatório Final

Comissão de Estudos para apreciar os problemas, impactos e discutir a relação entre causas e efeitos no Aquecimento Global e a Cidade de São Paulo.
RPP 06-002/2007 de 08/02/2007

Vereador Gilberto Natalini - Presidente

São Paulo, Outubro de 2007

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 04

1. Da CEAG 04
2. Do Objeto da CEAG 05
3. Dos Procedimentos da CEAG 05
4. Da Estrutura do Relatório 08

Capítulo I – CONCEITOS E DEFINIÇÔES 10
Um ambiente em constante mudança 10
Equilíbrio e interconexão 11
Atmosfera e efeito estufa 13
O efeito estufa 17
O estudo das mudanças climáticas: o IPCC 19
O Sumário do Grupo I 21
)Sumário do Grupo II 28
Mudanças climáticas regionais: América Latina e Brasil 30

Capítulo II – DIAGNÓSTICO LOCAL: SAO PAULO 32
1. Transporte 32
2. Energia 46
3. Lixo 50
3.1. Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL 50
3.2. Aterros Sanitários 57
4. Habitação 58
5. Educação Ambiental 62

6. Políticas Públicas **64**

6.1. Uso e Ocupação do Solo **65**

6.2. Águas **68**

6.3. Qualidade do Ar **69**

7. Áreas Verdes – Histórico da evolução da cobertura vegetal de São Paulo e suas conseqüências para o aquecimento global **71**

8. Neutralização de carbono **76**

Capítulo III – PROPOSIÇÕES E SUGESTÕES **81**

ANEXOS

I. Visita ao IPT **89**

II. Visita técnica aos Edifício Eldorado Towers (GAFISA) e Rochaverá (Tischman) **91**

Créditos e agradecimentos **101**

APRESENTAÇÃO

"A era da procrastinação, das meias medidas, dos expedientes que acalmam e confundem, a era dos adiamentos está chegando ao fim. No seu lugar, estamos entrando na era das conseqüências".

Winston Churchill, 1936

1. DA CEAG

A Comissão de Estudos para apreciar os problemas, impactos e discutir a relação entre causas e efeitos no Aquecimento Global e a Cidade de São Paulo foi requerida por intermédio do Requerimento RPP nº 06-002/2007, de 08 de fevereiro de 2007, apresentado nos termos do artigo 99 do Regimento Interno da Câmara Municipal de São Paulo, tendo sido aprovada em 27 de março de 2007. Constatada a relevância do assunto a ser estudado, a CEAG foi constituída com 7 (sete) membros e instalada em 17 de abril de 2007, com prazo de 60 (sessenta) dias, em seguida prorrogado por igual período de acordo com o requerimento RDS 1559/2007, perfazendo 120 (cento e vinte) dias de trabalhos.

A CEAG finalizou seus trabalhos com a seguinte composição:

Presidente	Gilberto Natalini	PSDB
Demais integrantes	Carlos Neder	PT
	Celso Jatene	PTB
	Juscelino Gadelha	PSDB
	Roberto Trípoli	PV
	Soninha Francine	PT
	Toninho Paiva	DEM

2. DO OBJETO DA CEAG

.

Esta CEAG procurou abordar da forma mais profunda e abrangente possível os conceitos e problemas decorrentes do Aquecimento Global na Cidade de São Paulo e as possíveis soluções para cada um dos problemas apontados pelos especialistas recebidos na Câmara Municipal de São Paulo.

Essa Comissão teve, como objetivo, levantar subsídios e promover discussões com especialistas no assunto, representantes da academia, do poder público, secretários estaduais e municipais como também com a comunidade, de modo a embasar a proposição de políticas públicas do Município de São Paulo - para que possamos minorar, a partir de ações do próprio município, os efeitos e causas do aquecimento global em nossa cidade.

3. DOS PROCEDIMENTOS DA CEAG

Ao longo de suas atividades, após a Reunião de Instalação, a CEAG realizou 11 (onze) Reuniões Ordinárias, 5 (cinco) Reuniões de Trabalho e 1 (uma) Sessão Solene no Plenário desta Edilidade em comemoração ao Dia Mundial do Meio Ambiente, além de promover uma audiência pública conjunta com a Secretaria de Transportes para ouvir o sr. Secretário de Transportes e de participar do Seminário Produção Mais Limpa no Memorial da América Latina. Promoveu 3 (três) visitas técnicas, emitiu 42 (quarenta e dois) ofícios, 60 (sessenta) memorandos e ouviu 19 (dezenove) convidados, sempre em sessões públicas, no intuito de angariar conhecimentos e esclarecimentos acerca dos fatos.

Os profissionais e especialistas convidados para contribuir com a discussão e esclarecimento dessa situação global foram:

- Carlos Nobre – Professor Doutor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Antonio Fernando Pinheiro Pedro – Diretor da Associação Brasileira de Advogados Ambientalistas e Vice-presidente do Comitê de Meio Ambiente da Câmara Americana de Comércio.

- Luiz Gylvan Meira Filho – Astrofísico e professor visitante do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo.
- Ernesto Cavasin Neto – Gerente do Departamento de Sustentabilidade da Pricewaterhouse Coopers.
- Eduardo Jorge Martins Sobrinho – Secretário do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo.
- Arlindo Philippi Junior – Professor Titular da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.
- Tatiane Pavão – Professora do Laboratório de Ecologia da Universidade de Santo Amaro.
- José Carlos Tomina – Engenheiro e pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade de São Paulo.
- Fúlvio Vitorino – Responsável pelo Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade do Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade de São Paulo.
- Paulo Artaxo – Professor Titular do Instituto de Física da Universidade de São Paulo.
- Manoel Amarante Avelino da Silva – Diretor de Desenvolvimento da Arcadis Logos Energia S.A..
- Frederico Victor Moreira Bussinger – enquanto Secretário de Transportes do Município de São Paulo.
- Luiz Célio Bottura – Promotor de Desenvolvimento Sustentável.
- Luiz Alberto Amador Pereira – Professor Doutor da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
- Volf Steinbaum – Assessor Técnico da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo.
- Carlos Geraldo Luz – Geólogo e pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade de São Paulo.
- Manuelito Pereira Magalhães Junior – Secretário de Planejamento do Município de São Paulo.

- Edsom Ortega – Assessor do Prefeito de São Paulo e Coordenador da "Operação Defesa das Águas".
- Eric Ferreira – Coordenador do Projeto de Mobilidade do Instituto de Energia e Meio Ambiente.

No mês de maio de 2007, a Câmara Municipal de São Paulo foi convidada pela Fundação Clinton para comparecer ao Encontro das 40 Maiores Cidades do Mundo para discussão sobre o Aquecimento Global – C40 – realizado em Nova Iorque, Estados Unidos. O Vereador Gilberto Natalini, Presidente da Comissão de Estudos de Aquecimento Global desta Casa, foi o indicado pelo Presidente Sr. Antônio Carlos Rodrigues para representar o Poder Legislativo neste ato.

O Vereador Gilberto Natalini fez parte da delegação da Cidade de São Paulo, juntamente com o Prefeito Gilberto Kassab, o Secretário de Relações Internacionais e o Secretário do Verde e do Meio Ambiente. O Encontro C40 foi extremamente proveitoso, pois foram realizadas trocas de experiências entre as grandes metrópoles do mundo, com o relato das boas práticas adotadas por cidades como Londres, Nova Delhi e Tóquio. Os resultados atingidos nessas localidades foram muito positivos e o Poder Executivo está avaliando a possibilidade de se adotar alguns desses projetos na nossa realidade local. Discutiram-se questões como transporte; economia de energia; prédios sustentáveis; plantio de árvores; parques e a recuperação da água, tanto a superficial quanto a profunda, do subsolo.

A iniciativa da reunião foi do Prefeito de Londres, Ken Livingstone. Havia 46 cidades representadas, com a presença de 39 prefeitos. Pelo Brasil, estavam presentes três cidades representadas: São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba. Havia cidades do Primeiro Mundo, como Estocolmo, Roma e as já citadas Tóquio e Londres, de países em desenvolvimento, como Nova Delhi, Adis Abeba e Cidade do México.

A reunião foi organizada pela Fundação Clinton, extremamente poderosa e respeitada em nível mundial. O ex-presidente dos Estados Unidos Bill Clinton fez uma palestra e se encontrou com os prefeitos em reunião reservada. Muitos técnicos especialistas da área de meio ambiente, de desenvolvimento sustentável e de produção limpa estavam presentes, bem como representantes de empresas mundiais -- o Presidente da Alcoa, o Presidente da Siemens, o Vice-Presidente da Shell, o Banco Alemão, o Citibank, o Chase Manhattan Bank; presidentes de empresas de energia públicas e privadas do mundo e grandes empresas de consultoria.

No término do encontro, foi anunciado um fundo composto por três grandes bancos, totalizando 1 bilhão de dólares para cada um, visando financiar projetos a serem intermediados pela Fundação Clinton. São Paulo aderiu e outros também estão aderindo. Funciona assim: vamos supor que a Câmara Municipal de São Paulo queira um projeto de reformulação predial para economia de energia. O fundo financia o projeto e também a obra. No final da execução, a própria economia resultante – por exemplo, a redução de 30% no consumo de energia -- corresponderá ao pagamento do empréstimo.. Então, na prática, sem desembolsar um centavo a mais do que você faria antes da reforma, seu prédio, sua fábrica, sua construção terão um decréscimo de 30% ou até mais de economia de energia. Concluído o pagamento do financiamento, o benefício será permanente. Essa é uma das propostas práticas surgidas lá.

4. DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO FINAL

Este Relatório trata da matéria em 3 Capítulos, conforme estrutura e conteúdo a seguir apresentados, e traz 3 anexos com os Relatórios de Diligências. Segue breve descrição do conteúdo dos capítulos que integram este Relatório Final.

Capítulo I – Conceitos e Definições

Conceitos e definições sobre as mudanças ambientais globais, trazendo referência consistente para entendimento deste relatório.

Capítulo II – Diagnósticos

Exame da matéria considerando o consenso de que o problema é sério, urgente e nos afeta diretamente, e analisando de que forma podemos enfrentar cada uma dessas questões abordadas pelos convidados desta Comissão.

Capítulo III – Proposições e Sugestões

Dedica-se à apresentação das principais propostas de caráter geral, sob aspectos legais, institucionais, administrativos, funcionais e tecnológicos.

CAPÍTULO I

CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Um ambiente em constante mudança

O ambiente, o clima e os seres vivos, ou seja, a biosfera e a geosfera, estão em permanente mudança. Estrelas se desintegraram formando nuvens de poeira cósmica, que se reintegraram formando sistemas de planetas em torno de estrelas; planetas esquentaram e esfriaram, durante milhões de anos, constituindo as mais complexas moléculas, formando metais e gases, rochas e atmosferas de diversos tipos.

Nosso planeta foi formado por processos desse tipo, há aproximadamente 4,6 bilhões de anos. De um ambiente extremamente hostil, de rochas e gases tóxicos para qualquer ser vivo da atualidade, mudanças ambientais produziram situações propícias ao surgimento de moléculas, que por sua vez agruparam-se em compostos que se dividiram entre atmosfera e oceanos.

A vida surgiu também dessas combinações, e provocou a primeira grande mudança ambiental no planeta, há cerca de 3,6 milhões de anos. Seres unicelulares começaram a interagir com o planeta modificando seu ambiente em benefício próprio. Logo – em aproximadamente 1 bilhão de anos – a interação entre os organismos e o ambiente produziria uma atmosfera propícia à manutenção do clima de forma a possibilitar o espalhamento da vida por todo o planeta.

O surgimento da vida foi o primeiro fator de redução do CO2 da atmosfera, já que os primeiros seres vivos, por serem compostos por derivados dessa substância, fixavam-no em seus corpos. A biosfera, por assim dizer, tem a imensa capacidade de regular o clima do planeta, seja através dessa fixação ou pela emissão de gases – CO2, O2, metano dentre muitos outros – garantindo o equilíbrio necessário para

sua própria sobrevivência. Ao mesmo tempo, também tem a capacidade de alterar esse equilíbrio tão facilmente que pode extinguir grande parte da vida do planeta.

Isso aconteceu algumas vezes na história geológica – o aumento do O2, por exemplo, foi um dos fatores que extinguiu cerca de 90% da biosfera há 2,2 bilhões de anos. Faz parte do processo natural do planeta regular seu equilíbrio em função das modificações ambientais.

Deste modo podemos afirmar com certa segurança que tanto a biosfera como a geosfera se modificam constantemente, estrutural e comportamentalmente, dentro de um processo evolucionário de bilhões de anos, sempre em busca desse equilíbrio ambiental necessário para a manutenção de sua própria existência. Essa afirmação não implica de forma nenhuma em intencionalidade ou consciência – verdadeiros pesadelos dentro do paradigma científico – e sim de um caminho geobioquímico denominado homeostase, que simplesmente pode ser definido como a natureza dos sistemas ambientais de se encaminhar para um estado de equilíbrio dinâmico.

Equilíbrio e interconexão

Todos os seres, sem exceção, interferem em seu ambiente e são influenciados por ele, num sistema interdependente denominado ecossistema. O planeta Terra é composto por diferentes ecossistemas, que interagem entre si principalmente através de fatores climáticos, como movimentos de massas de ar e correntes marítimas. Cada ecossistema tem uma dinâmica específica, devido a processos evolucionários ali ocorridos, no entanto todps participam de forma equilibrada dentro do macro sistema planetário, no que chamamos de interconexão.

Essa discussão a respeito do equilíbrio dinâmico desde o início da evolução planetária se apresenta relevante quando queremos destacar nesse sistema a atuação de sua espécie mais recente: o homo sapiens.

Para se ter um melhor panorama desse contexto, pode-se fazer a seguinte analogia: Estima-se que o sistema solar (e, portanto, também a Terra) tenha surgido há 4,57 bilhões de anos. Para desenvolver uma percepção das relações da escala de tempo dos grandes eventos geológicos, é útil condensar esse longo período de tempo em um único dia de 24 horas. Uma hora no dia terrestre representa 190 Ma (milhões de anos), um minuto 3 Ma e um segundo, 50 mil anos.

Nessa escala comprimida de tempo, o aparecimento da Lua ocorreu 20 minutos após a meia-noite e a solidificação da Terra ocorreu à 0h30. Naquele momento, o resfriamento da superfície do planeta e a formação do núcleo da Terra haviam terminado e a densa atmosfera original fora perdida. Até as 3h55, um intenso bombardeio de meteoritos destruiu a crosta e é improvável que a vida, se já existia, pudesse ter resistido durante períodos longos de tempo. Apesar desse regime altamente destrutivo, os restos mais antigos da crosta continental datam das 2h55. Portanto, apenas meia hora após o final da solidificação, continentes e até oceanos, podem ter existido.

As indicações mais antigas de atividade biológica, sinais de isótopos de carbono indicativos da fixação biológica desse elemento, datam das 4h00, apenas cinco minutos após o final do bombardeio de meteoritos. Os fósseis mais antigos, de origem bacteriana, foram encontrados em rochas bastante velhas, originadas às 4h45. Os vestígios mais antigos reconhecíveis de atividade tectônica de placas foram formados às 10h00. A atmosfera terrestre continuou seu processo de redução, tendo como seus principais elementos CO2 e metano, até por volta do meio dia, quando consideráveis quantidades de oxigênio (cerca de 1% do nível atual) começaram a acumular-se. Esse evento marca um grande gargalo para a evolução biológica, pois, a princípio, o oxigênio é um veneno especialmente agressivo. As formas anaeróbicas de vida que predominavam até esse momento foram forçadas a buscar abrigos com baixo teor de oxigênio (anóxicos), como as profundezas do mar e os sedimentos, e apenas aquelas que contavam com mecanismos desintoxicantes

suficientemente eficazes eram capazes de sobreviver em contato direto com a atmosfera.

Células eucarióticas como as nossas, com organelas e núcleo, surgiram por volta das 17h00. Portanto, durante treze horas a vida foi exclusivamente bacteriana. Deve-se salientar que a importância das bactérias foi subestimada no passado. Sabemos agora que virtualmente todos os caminhos da evolução desenvolveram-se bastante cedo na história da Terra no mundo bacteriano e, mesmo hoje, os ciclos biogeoquímicos são predominantemente catalisados por bactérias.

A vida pluricelular apareceu por volta das 20h00 e o esboço do corpo da maior parte dos animais que subsistem desenvolveu-se num espaço surpreendentemente curto, de cerca de três minutos, por volta das 21h10, logo após a severa idade do gelo que, acredita-se, tenha provocado situações em que a Terra tornou-se uma bola de neve.

Plantas vasculares colonizaram os continentes às 21h50. Faltando dois minutos para a meia-noite, os seres humanos surgiram e a revolução industrial ocorreu 3,7 milissegundos antes da meia-noite.

Ao compreender essa escala evolucionária, fica evidente a recente participação do desenvolvimento do ser humano em toda a história no contexto planetário.

Porém, se seres microscópicos como bactérias podem influenciar de forma tão intensa as mudanças ambientais, o que dirá a humanidade, e todo seu arsenal tecnológico adaptativo?

A atmosfera e os gases estufa

A maior parte dos gases foi criada nos primeiros 100 milhões de anos da história da Terra. Dióxido de carbono (CO_2), nitrogênio (N_2) e vapor de água (H_2O) foram

lançados da superfície da Terra mole à medida que esta resfriava para formar a crosta sólida externa. O oxigênio (O2) na nossa atmosfera é primariamente resultado do desenvolvimento e expansão da vida entre 3 e 2 bilhões de anos atrás.

A idéia que a atmosfera continha um número de diferentes gases iniciou-se com o trabalho de químicos no século 18. Um dos primeiros gases a ser descoberto na atmosfera da Terra foi o dióxido de carbono, em 1752. Ao longo do tempo outros gases atmosféricos foram isolados e estudados.

O nitrogênio e o oxigênio respondem juntos por aproximadamente 99% da atmosfera seca (sem contar a participação do vapor d'água). O nitrogênio é removido da atmosfera e depositado na superfície da Terra por bactérias especializadas em fixar nitrogênio, e por relâmpagos através da precipitação. O nitrogênio retorna à atmosfera primariamente através da combustão de biomassa e denitrificação. O oxigênio sofre a troca entre a atmosfera e os seres vivos pelo processo de fotossíntese e respiração. A fotossíntese produz oxigênio quando o dióxido de carbono e água são quimicamente convertidos em glicose com a presença da luz solar. Na respiração, oxigênio é combinado com glicose para fornecer quimicamente energia para o metabolismo. Os produtos desta reação são água e dióxido de carbono. O vapor de água varia em concentração na atmosfera tanto espacialmente quanto temporalmente. As concentrações mais altas de vapor de água são encontradas próximas ao equador sobre os oceanos e florestas tropicais. O vapor de água possui diversas funções muito importantes no nosso planeta:

- Redistribui a energia na Terra através da troca de energia de calor latente.
- A condensação do vapor de água produz a precipitação
- É um importante gás do efeito estufa.

O quinto gás mais abundante na atmosfera é o dióxido de carbono. O volume deste gás aumentou mais de 25% nos últimos 300 anos, em decorrência da queima de combustíveis fósseis, desflorestamento e outros usos do solo. Também associado

com o efeito estufa, é produzido pelas atividades humanas a uma taxa de 5500 milhões de toneladas por ano. O tempo de residência atmosférico, isto é, tempo de permanência na atmosfera, é de cerca de 100 anos. Em 1900, a concentração era de 290 ppm[1]; em 1990 de 360 ppm e em 2030, estima-se, será de 400 a 550 ppm.

O metano (NH4) também é um importante gás do efeito estufa. Desde 1750, as concentrações de metano na atmosfera aumentaram mais que 140%. As fontes adicionais primárias de metano para a atmosfera são: cultivo de arroz, animais de rebanho, formigas brancas, agricultura, mineração de carvão, extração de gás e óleo. Condições anaeróbicas associadas com alagamentos das plantações de arroz resultam na formação do gás metano. Mas a estimativa dessa emissão é muito difícil. Mais de 60% das plantações de arroz são encontradas na Índia e China, onde dados sobre emissões não estão disponíveis. A emissão por animais está associada com a digestão de herbáceas. Contribuição humana de 300 a 400 milhões de toneladas por ano, emissão natural de 100 a 200 milhões de toneladas por ano. Tempo de residência de 10 anos. Em 1900 as concentrações eram de 900 ppb[2], em 1990 eram de 1700 ppb e em 2030 serão de 2200 ppb.

Outro importante gás estufa é óxido nitroso (N2O), cuja concentração média está aumentando a uma taxa de 0,2 a 0,3% por ano. Origens desse aumento incluem: mudança no uso do solo, queima de biomassa e fertilização do solo. A maior parte do óxido nitroso adicionado à atmosfera a cada ano vem do desflorestamento e da conversão de florestas, savanas e ecossistemas naturais em campos para agricultura e pastagem, somando-se a isso a queima de combustíveis fósseis e biomassa. Esses processos reduzem a quantidade de nitrogênio armazenado na vegetação e solo através da decomposição da matéria orgânica. O uso de fertilizantes com nitratos e amônio é outra fonte de óxido nitroso. Atividades humanas injetam 6 milhões de toneladas por ano, enquanto as atividades naturais injetam 19 milhões de toneladas por ano. O tempo de residência atmosférico é de

[1] 1- Partes por milhão
[2] 1 – Partes por bilhão

cerca de 170 anos. Em 1700 as concentrações eram de 285 ppb, em 1990, eram de 310 ppb e em 2030 serão de 340 ppb.

As atividades humanas durante os últimos dois séculos produziram variações na composição atmosférica que foram mais rápidas e às vezes de magnitude maiores que as flutuações do passado. Alguns dos mais importantes gases-traços atmosféricos que estão sendo influenciados por atividades humanas incluem:

- Monóxido de carbono (CO)

Componente natural da atmosfera da Terra.
Tem origem na queima de combustíveis fósseis e de biomassa.
Atividades humanas injetam 700 milhões de toneladas por ano, enquanto as emissões naturais, 1300 milhões de toneladas por ano.
O tempo de residência na atmosfera é da escala de meses. É o maior poluente no ar nas cidades.
Forma-se a partir da queima incompleta de combustíveis fosseis

- Dióxido de enxofre (SO2)

É um componente natural da atmosfera terrestre.
O total de emissões humanas é de 150-200 milhões de toneladas por ano; emissões naturais constituem 50-70 milhões de toneladas por ano.
No ar poluído pode chegar a constituir 50 ppb.
Contribui no processo de deposição e precipitação ácida.
Sua fonte antropogênica tem origem na queima de combustíveis fósseis e fundição de metais.
Tempo médio de residência atmosférica: de dias a semanas.

- Óxido de nitrogênio (N0) e dióxido de nitrogênio (N02)

Componente natural da atmosfera da Terra.

Importante na formação tanto da precipitação ácida quanto do smog fotoquímico. Sua origem está associada com a queima de biomassa e combustíveis fósseis.

As atividades humanas emitem de 30 a 50 milhões de toneladas por ano e as atividades naturais de 10 a 20 milhões de toneladas por ano.

O tempo de residência na atmosfera é de dias.

- Clorofluorcarbonos (CxFxClx, ou somente CFCs)

Gases criados artificialmente.

Aumentam o efeito estufa e destroem o ozônio estratosférico.

Tempo de residência de 60 a 100 anos. Tem origem nos sprays, refrigeração e produção de espumas.

- Ozônio (O3)

Encontrado próximo à superfície da terra em regiões industriais e urbanas e na camada de ozônio estratosférica. É formado a partir de reações de precursores do *smog* fotoquímico (compostos orgânicos voláteis e óxidos de nitrogênio).

O efeito estufa

O equilíbrio planetário é mantido por um processo termodinâmico que funciona com energia de radiação, chegando do sol. Energia para o movimento da atmosfera, dos oceanos e da própria biosfera, a prazo mais longo.

O que ocorre é que nosso planeta naturalmente é uma estufa porque os gases da atmosfera são mais ou menos opacos à radiação infravermelha. Parte da radiação infravermelha que penetra a atmosfera é absorvida pelas moléculas de gases como

CO2, CO e metano, como também pelos Clorofluorcarbonos .Ou seja, a presença de determinados gases na atmosfera auxilia na retenção de calor, proveniente da incidência da radiação solar. Se não fosse o efeito estufa natural, o planeta seria muito mais frio do que realmente é atualmente; a temperatura média do mundo seria –18°C em lugar de 15°C, como é normalmente.
A variação desses gases pode aumentar ou diminuir a absorção de calor pelo planeta, tornando-o mais frio ou mais quente.

Uma curiosidade da mecânica quântica é que, pelas características das moléculas dos gases que a compõem (nitrogênio, oxigênios moleculares e os gases nobres), 99% da atmosfera não causa efeito estufa. Sobra para outros gases minoritários que têm a propriedade de, pelo seu espectro de vibração e rotação, bloquear a radiação infravermelha -- dióxido de carbono, gás carbônico, metano, óxido nitroso, hexafluoreto de enxofre, os hidrofluorocarbonos (moléculas industriais e que estão em voga no momento, porque cada vez mais são usadas como substitutos dos clorofluorocarbonos banidos porque destroem a camada de ozônio na estratosfera).

Os primeiros estudos sobre esse fator foram elaborados a partir da comparação com nossos planetas vizinhos. Segundo alguns modelos matemáticos, tanto Marte como Vênus poderiam, pela distância em relação ao Sol, ter um ambiente propício à vida. Vênus, porém, têm uma atmosfera composta predominantemente de gases estufas, provocando altas temperaturas que impossibilitam a existência de água líquida, essencial para a vida. Marte, por sua vez, apesar de também possuir quase 100% de sua atmosfera de CO2, esta é tão rarefeita que não consegue reter calor suficiente, transformando o planeta em um grande deserto gelado. Estudos mais aprofundados demonstraram que, para a existência de gelo em Marte, era necessário que em algum período do passado a temperatura tivesse sido amena. Assim, podemos dizer que tanto um como outro planeta poderiam ter as condições da Terra, o que de fato não ocorreu. Foi graças ao efeito estufa que o nosso planeta pôde reunir todas as situações favoráveis para o surgimento da vida. E esta, por sua

vez, foi a responsável pela manutenção dessas situações através das interações físico-químicas anteriormente descritas.

As alterações ambientais provocadas pela humanidade reduziram a capacidade planetária de regular sua composição atmosférica, e o incremento de gases estufa tem acelerado de forma impressionante o aumento da temperatura global, com grave influência nas alterações climáticas.

O estudo das mudanças climáticas: O IPCC

De todas as interferências do ser humano no planeta, as mais significativas se deram, num primeiro momento, em função da produção de alimentos e, mais recentemente, da produção de energia.

Globalmente, a ocupação humana para produção de alimentos foi o principal fator de redução da cobertura vegetal. Tanto fontes religiosas como históricas advindas do berço da civilização ocidental registram a fartura de condições da agricultura em regiões onde atualmente encontram-se verdadeiros desertos. A utilização descontrolada dos recursos ambientais como infindáveis provocou em poucas centenas de anos o esgotamento das áreas produtivas, o que impulsionou a busca de novas terras agriculturáveis e territórios – motivo de conflitos armados até os dias de hoje. A conseqüência direta disso foi o retorno para a atmosfera de todo o CO2 fixado nas plantas, além de interferir significativamente na função de manutenção da temperatura e devolução de moléculas de H2O para a atmosfera. Claro que, devido às suas dimensões, esses processos de alterações das condições climáticas se davam de forma pontual, não muito significante em escala global.

Os impactos ambientais globais se intensificaram a partir da revolução industrial iniciada na Europa no séc. XVII e propagada a todos os continentes em menos de duzentos anos. A utilização de carvão mineral e posteriormente de petróleo como combustíveis de todo o desenvolvimento político-econômico e tecnológico nos

países desenvolvidos e suas antigas colônias iniciou um processo de desequilíbrio que o planeta demorou milhões de anos para estabelecer.

Os combustíveis fósseis são compostos essencialmente de hidrocarbonetos, compostos de carbono complexos transformados sob ação da temperatura e pressão internas da crosta terrestre em milhões de anos. Independente se de origem biótica ou abiótica, ao serem queimados devolvem para atmosfera CO2 e CO – além de outros compostos - em quantidades muito maiores que somente pela queima de biomassa. Isso significa retornar para atmosfera grandes quantidades de carbono que estava retido na forma sólida na crosta terrestre, intensificando o aumento da temperatura – no que chamamos efeito estufa.

Desde o final do séc. XIX estudos preliminares já demonstravam a relação entre o aumento da concentração de CO2 atmosférico e o aumento da temperatura. Mas foi a partir da década de 50 que se passou a monitorar essas duas variações, de modo que após quarenta anos de estudos pôde-se comprovar a veracidade deste fato. A segunda metade do séc. XX foi marcada por uma centena de grandes encontros mundiais sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável, onde cientistas de diversos países já debatiam sobre as possíveis conseqüências que as mudanças ambientais provocariam no mundo.

Finalmente, em 1988, a WMO em conjunto com o UNEP (siglas em inglês para Organização Meteorológica Mundial e Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas, respectivamente) criaram o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), reunindo os principais estudos em tudo o mundo sobre a questão das mudanças climáticas. O IPCC não faz pesquisa; ele reúne um grupo de pesquisadores - poucos milhares no mundo – e faz uma revisão da literatura científica no mundo e publica um resumo, periodicamente, de cinco em cinco ou de seis em seis anos, fazendo uma avaliação do estado do conhecimento humano sobre mudança de clima.

O primeiro relatório foi publicado em 1990 e serviu de embasamento técnico-científico para as decisões da Assembléia Geral da ONU neste mesmo ano, para que fosse negociada uma convenção das Nações Unidas para a proteção do clima para as próximas gerações. O segundo relatório, de 1995, embasou a negociação do Protocolo de Quioto. O terceiro, de 2001, ajudou o processo de ratificação por vários países – com exceção dos Estados Unidos e Austrália - do Protocolo de Quioto. E este quarto relatório, de 2007, deve servir como base para as negociações de um futuro regime internacional sobre mudança do clima.

O quarto relatório está sendo divulgado em três partes, a partir de 3 grupos de trabalho:

- Grupo I: as bases científicas para a mudança climática;
- Grupo II: os impactos dessas mudanças, global e regionalmente, nas áreas mais vulneráveis;
- Grupo III: um estudo sobre quais medidas mitigadoras podem ser adotadas.

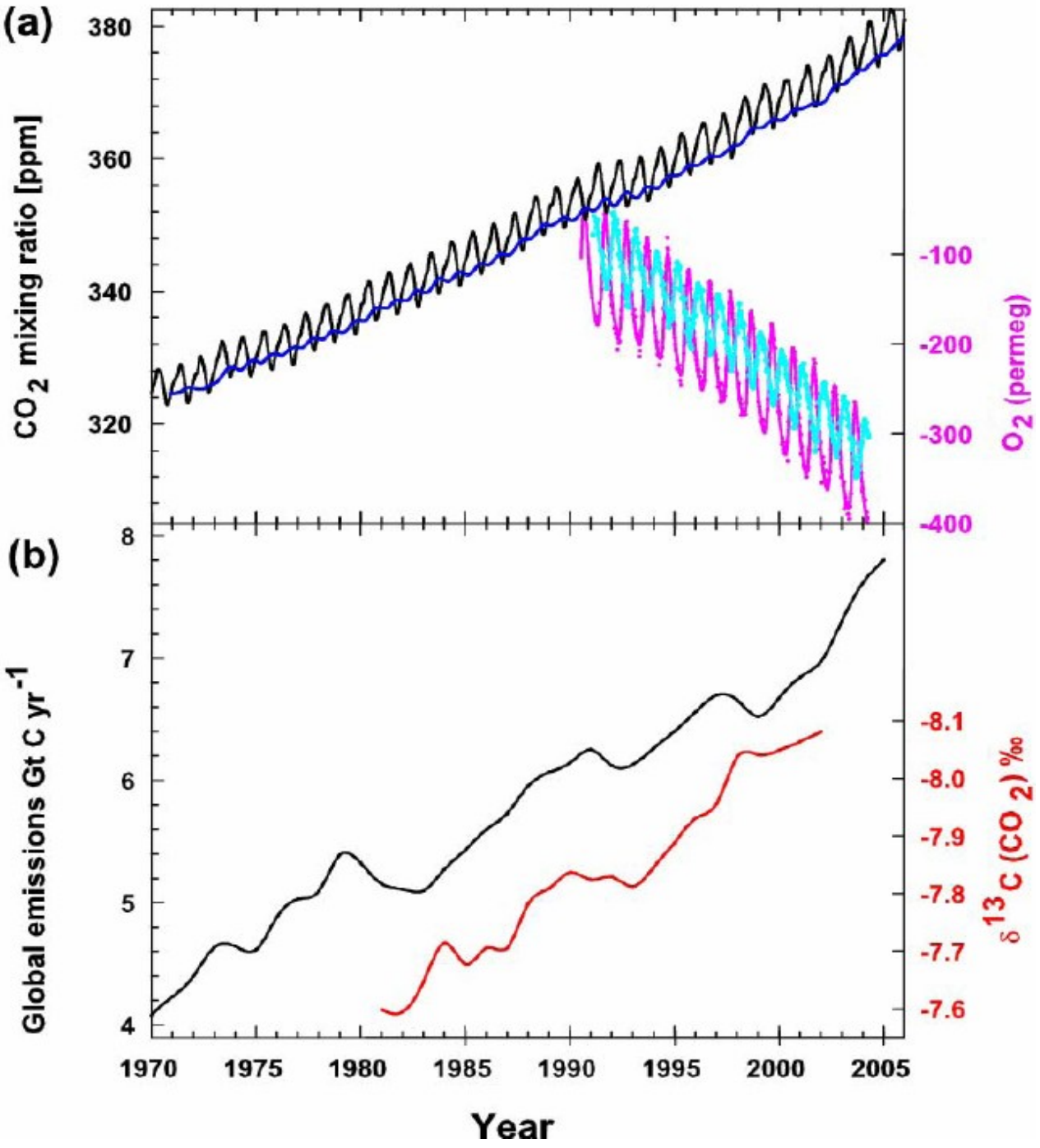
Cada grupo também produziu um pequeno resumo, que foi chamado de Sumário para os Tomadores de Decisão (tradução livre do inglês *Summary for Policymakers*), direcionado aos políticos e ao público em geral, como forma de aproximar as conclusões científicas da população.

O sumário do grupo I

Há uma diferença entre tempo e clima. Tempo é o estado instantâneo da atmosfera, um lugar fixo no espaço e tempo onde se tem temperatura, umidade, pressão, precipitação etc. Clima são as médias, ou seja, é o tempo dentro de um intervalo temporal – por exemplo, uma média de 30 anos é o clima. E o que está mudando não é o tempo, é o clima. São as estatísticas que estão mudando.

O problema que ocorre é que a concentração atmosférica desses gases aumentou nos últimos 250 anos e continua aumentando, devido à ação do homem.

Fig



a) **Na vertical, o aumento médio (em azul) e aquele apresentando variações anuais da concentração de CO2 dissolvido na atmosfera; em rosa e ciano, reduções médias e anuais proporcionais de O2. por ano, de 1970 até 2005.**

b) **Em preto, aumento total da emissão de CO2 (GtC/ano, unidade padronizada) e em vermelho a porcentagem de carbomo de isótopo 13 presente, comprovando a origem fóssil.**

Os gráficos acima mostram o aumento do gás carbônico na atmosfera nos últimos vinte e poucos anos; o gráfico (a), o aumento de volume em partes por milhão; o (b), o aumento da porcentagem de emissões. No início da Revolução Industrial, o volume era da ordem de 280 ppm; hoje já chegou a 380. A variação anual ocorre porque no Hemisfério Norte – origem das principais estações de monitoramento climático - há uma grande quantidade de florestas: no inverno, elas param de crescer; e, na primavera e verão, voltam a crescer, interferindo na medição.

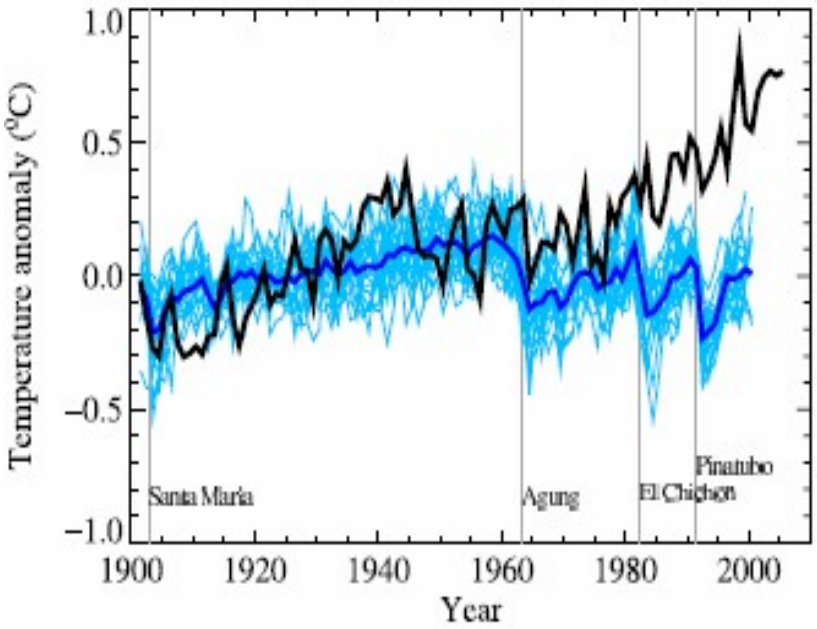
Há um equilíbrio dinâmico de CO2 entre a atmosfera e a biosfera, porque há um processo reversível: a fotossíntese tira CO2 da atmosfera e usa o carbono para constituir as moléculas orgânicas da nossa vida, começando com as árvores, evidentemente. Quando a matéria orgânica morre ou se decompõe, as moléculas orgânicas, o carbono da matéria orgânica volta para a atmosfera na forma de CO2. Por causa dessa sazonalidade no crescimento das árvores, esse efeito é tão forte que a quantidade de CO2 na atmosfera varia do inverno para o verão.

Para manter o equilíbrio químico, o aumento de CO2 na atmosfera provoca a diminuição de O2, porque cada átomo de carbono usa dois de oxigênio para se transformar em CO2. Para uma validação a mais do argumento, a parte colorida do gráfico (a) mostra a diminuição do oxigênio na atmosfera da Terra. (Isso não é preocupante, porque na atmosfera há 20% de oxigênio, duzentas mil partes por milhão. Então, tirar cem partes por milhão em duzentos mil não faz diferença nenhuma quanto à disponibilidade de oxigênio. Para o CO2 faz diferença, porque ele já começa de pouco. Mas é uma comprovação estequiométrica de que o CO2 realmente está aumentando e a razão para que isso ocorra é de origem fóssil).

O gráfico (b) mostra as emissões do mundo aumentando. O traço vermelho mostra um quociente isotópico que comprova que a origem desse aumento é de origem fóssil. Ocorre que o carbono no subsolo, na forma fóssil (carvão, petróleo etc.), por estar isolado de irradiação cósmica, decai para o estado de energia mais baixo, que

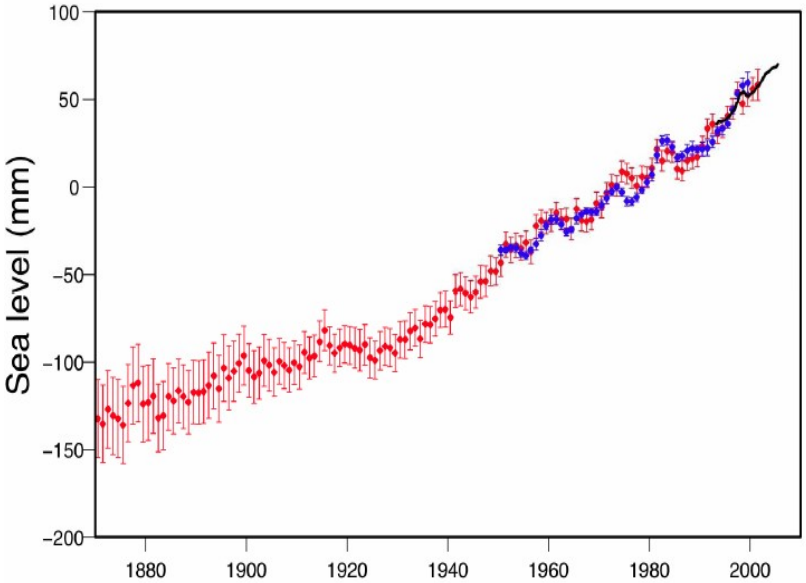
é o isotópico, que é o carbono 12. O carbono que anda dando volta entre a atmosfera e a biosfera é excitado pela radiação cósmica, para o nível isotópico de carbono 13 ou carbono 14. Esse é o método que se usa para determinar a idade dos compostos – e por conseqüência estudar a história geológica - chamado de datação de carbono. Isso se faz medindo a proporção isotópica. Com essas conclusões, fica muito claro que o CO2 está aumentando e que a origem é humana, porque só o homem, na prática, é quem tira o carbono fóssil e o coloca na atmosfera.

Com o aumento da concentração do dióxido de carbono e outros gases na atmosfera, a estufa fica mais "eficiente", segura mais a radiação infravermelha e o aquecimento aumenta. Dito isso, pode-se prever o futuro das emissões? Através de complexos modelos matemáticos foi possível estabelecer as emissões do século passado, levando em consideração todas as variáveis - vulcões (que esfriam a Terra durante dois ou três anos por causa da nuvem de poeira na estratosfera), a variabilidade solar, *El Niño*, aerossóis que não são gases e nem provocam efeito estufa. Ao fazer isso, ganhou-se confiança no uso dos mesmos modelos para prever o próximo século.



Na vertical, a variação da temperatura em °C, diferenciando o que acontece nos modelos que ignoram os gases estufa (em azul) e pela medições reais

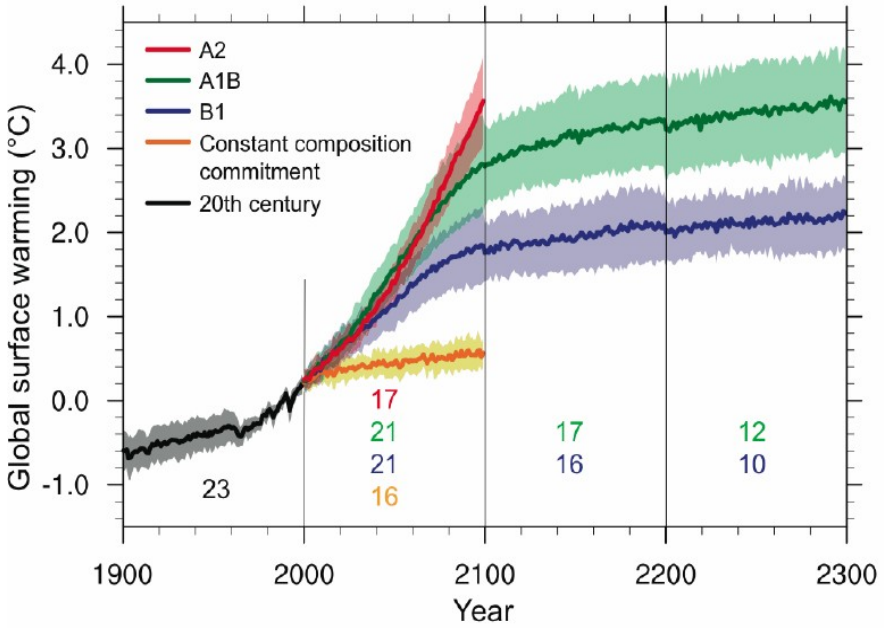
A figura acima mostra o que ocorre - em preto, as observações da temperatura no último século; e, em azul, o que ocorre com os modelos sem considerar os gases de efeito estufa. Evidentemente, sem levar em conta o aumento da concentração de CO2 e outros gases, não é possível explicar o que foi observado: a diferença ali é tão grande que está fora da variabilidade natural. Assim, fica detectada a mudança de clima de forma inequívoca.



Aumento da variação do nível do mar (em mm) desde o séc 19.

Foi detectada, num período de cem anos, a variação da média do nível de mar no mundo. Poderia ser uma variação natural? Afinal, a história geológica mostra na figura acima variações entre eras glaciais e interglaciais. Nos períodos glaciais o nível do mar é menor, pois muita água fica retida na forma de gelo; nos interglaciais volta a subir, com a redistribuição da água em estado líquido. É possível refazer a história do clima com a análise, em laboratório, de bolhas presas em gelo, em lugares em que o gelo se empilha durante anos e anos - a Groenlândia e Antártida, por exemplo. Com a gravidade, a neve empacota, vai se solidificando, se tornando gelo, e este vai se empilhando. Ao fazer um buraco e tirar um cilindro, pode-se datar, saber de que época é o gelo. Nas bolhas de ar, consegue-se medir a quantidade de CO2 que havia lá e, por métodos novamente Isotópicos, estimar a temperatura no passado. Esse é o estudo da Paleoclimatologia.

E o importante é a segunda curva de cima para baixo, em vermelho, que mostra a concentração de CO2 na atmosfera nos últimos 600 mil anos, que é até onde se conseguiu chegar. Efetivamente, tem aumentos e diminuições, mas nunca nos últimos 600 mil anos a concentração aumentou tanto quanto agora. Ela está em 380; dá para ver no lado direito, na curva em vermelho, que ela saiu do patamar, da variabilidade natural dos últimos 600 mil anos. A curva mais abaixo é um cociente isotópico que é uma maneira indireta de medir a temperatura média da superfície do planeta. É possível ver que há uma correlação real entre o CO2 e a temperatura. O CO2 aumenta, a temperatura aumenta. O CO2 diminui, a temperatura diminui. A partir de certa faixa, se o CO2 sair da faixa, a temperatura sairá também. Isso ainda não aconteceu, porque há uma defasagem no tempo entre o aumento do CO2 e o aumento da temperatura. Essa defasagem ocorre porque leva tempo para o aquecimento do planeta se traduzir em aumento da temperatura da água do oceano, fundamentalmente porque o oceano se mistura devagar. Ele leva 20 ou 30 anos para misturar na superfície, mas leva algumas centenas de anos para se misturar no fundo.



Modelos apresentados pelo IPCC estabelecendo diferentes cenários para o aumento da temperatura – navertical – até o ano de 2100.

Ou seja, se não for tomada nenhuma atitude, seguiremos a curva em vermelho. Ao se controlar um pouco as emissões, a tendência será a curva em verde. E se o controle for realmente eficiente, a curva em azul (conforme figura acima).

A curva em amarelo é inviável na prática, só serve para efeito de ilustração da inércia do sistema. Há duas inércias físicas: uma é que os gases do efeito estufa ficam tempos determinados na atmosfera; a segunda é que demora em esquentar a água do fundo do oceano, mas se eu parar de aquecer, ela também demora em esfriar. Então, a curva embaixo é um exercício intelectual sobre o que aconteceria se hoje, por um passo de mágica, nós tornássemos aquela curva, de repente, horizontal, ou seja, se a concentração de gás carbônico na atmosfera, a partir de hoje fosse mantida constante para sempre, ainda assim a temperatura continuaria aumentando por causa dessa inércia. O cenário mais favorável, mais otimista que se consegue prever é o azul.

Deste modo, esta parte do relatório direciona para as seguintes conclusões:

- Os modelos usados para estudar a relação entre a evolução da temperatura e a contração de CO2 na atmosfera podem ser expandidos ao passado e ao futuro, diferenciando o que é natural e o que foi induzido;
- Existe inexoravelmente uma relação entre as atividades humanas nos últimos 200 anos e o aumento de gases estufa na atmosfera;
- O aumento da temperatura é um processo irreversível, ou seja, mesmo que se reduza a emissão desses gases, a tendência de desequilíbrio continuará;
- Nas diferentes projeções para o futuro, mesmo a mais positiva provocará mudanças climáticas de enormes magnitudes.

Como principais efeitos, são indicados:

- Aumento das médias de temperaturas globais;

- Intensificação dos extremos climáticos – invernos menores, mas mais frios; verões maiores e mais quentes; maiores e intensas estações secas e menores e também intensas estações chuvosas;
- Redução da superfície planetária coberta por gelo;
- Alterações do movimento das massas de ar e das correntes marítimas – por adição de água doce retidas nas geleiras – provocando variações no clima em todas as regiões do planeta;
- Aumento do nível do mar.

Sumário do Grupo II

Esta parte é a apresentação do Grupo II do IPCC, que teve foco nos estudos das conseqüências dessas mudanças climáticas global e regionalmente no ecossistema planetário, e respectivamente, nos sistemas humanos.

A conclusão mais importante: o planeta já está convivendo com as principais conseqüências ambientais, e estas só tendem a aumentar até o final do séc. XXI. Vários efeitos têm sido descritos desde o início do século passado, como a diminuição das geleiras em latitudes maiores e no alto das montanhas, a redução da cobertura vegetal e o processo de savanização das florestas tropicais, o aumento do nível do mar e a alteração dos ecossistemas de corais, para citar alguns exemplos. Estes efeitos tiveram intensa participação na alteração das condições climáticas, como intensificação da freqüência de enchentes e de ondas de calor em todo o globo, além do aumento de tempestades tropicais e furacões nas regiões intertropicais.

Esse processo tem gerado uma série de efeitos sócio-econômicos em menor escala, que através da aplicação dos modelos propostos também seguem a tendência de intensificação. Já está em voga um novo conceito de Refugiados Ambientais, que até o final do século poderá incluir milhões de pessoas em todo o mundo. Ao traçar

um panorama regional de interferência, foi possível diagnosticar as vulnerabilidades em cada região.

Uma série de pontos principais (denominado "*hot spots*") foi estabelecida, entre eles:

- Como o desenvolvimento da Floresta Amazônica pode ser instável, ela pode desaparecer.
- As geleiras da Groenlândia também poderão desaparecer, assim como grande parte da Antártica.
- Corais, que são sistemas ecológicos muito sensíveis, já estão em processo de branqueamento (doença que está acontecendo em âmbito global), ou seja, lentamente morrendo – com apenas 0,6°C de aumento da temperatura.
- Desaparecimento das geleiras do Kilimanjaro, na África.
- Geleira tropical na Tanzânia vai desaparecer nos próximos dez anos.
- Um grau do desaparecimento das geleiras dos Andes e da região da Patagônia.
- Aumento da temporada de furacões do Atlântico ocidental.

No caso das geleiras da Groenlândia, que têm gelo armazenado correspondente a seis metros de aumento do nível do mar: se elas desaparecerem, o nível do mar sobe seis metros (Cálculos anteriores indicavam que essa geleira ia desaparecer dentro de 1000 a 3000 mil anos. Cálculos mais recentes levam em consideração que rios estão se formando na superfície da geleira; eles penetram até o fundo dela por meio de fissuras. Essa água lubrifica a geleira, modifica o atrito dela com a rocha, e faz com que escorra para o oceano mais rapidamente. Esse fator, que é novo, indica que essas geleiras podem derreter entre 100 e 300 anos).

Na América do Norte, tivemos o exemplo do furacão Katrina, que foi muito intenso. Com o tempo, os furacões estão ficando mais fortes e durando mais tempo – tal alteração está relacionada com o aumento da temperatura do mar.

No caso da América do Sul: nunca um furacão havia sido observado no Atlântico Sul até março de 2004, quando aconteceu o furacão Catarina. As razões meteorológicas necessárias para o surgimento de um furacão normalmente não existem no Atlântico Sul -- não se sabe se o Catarina foi uma exceção ou se já é uma manifestação da mudança do clima globalmente, que começaria a criar condições no Atlântico Sul até mesmo para furacões.

Os *El Niños* vão ficar mais intensos, com o planeta mais quente. Os *El Niños* afetam o clima do Pacífico Sul e dos países andinos tanto quanto o clima do Brasil, provocando seca na Amazônia e no Nordeste e chuvas e inundações no sul.

Mudanças climáticas regionais: América Latina e Brasil

Os estudos ainda não são completos, mas já podemos ter um panorama indicativo dessas mudanças.

Inicialmente, o aumento da temperatura ocasionará aumento das ondas de calor na parte central do continente. No Brasil, as temperaturas aumentam 0,5°C a 1°C nos próximos 20 a 30 anos. No final do século, na perspectiva mais otimista de estabilizar as emissões -- reduzindo-as em 2/3 até 2050, 2060 – o aumento na América do Sul deverá ficar entre 2°C e 3°C.

Essa mudança de temperatura afeta a distribuição das precipitações, ao impedir a progressão de massas de ar responsáveis pela ocorrência delas. Existe uma tendência para a diminuição de 10%, até 20% das chuvas da estação seca. Em outras palavras, a estação seca vai ficar mais seca, com uma série de conseqüências para a agricultura, hidroeletricidade e abastecimento de água, principalmente em grandes cidades.

A redução das chuvas progressivamente reduzirá os recursos hídricos e a cobertura da floresta tropical, aumentando a abrangência das savanas – no caso do Brasil, o

cerrado. Em longo prazo, existe a possibilidade de total desaparecimento da Floresta Amazônica, com imenso impacto na manutenção do clima regional. E, conseqüentemente, poderá ter início um processo de desertificação das regiões semi-áridas – no nordeste brasileiro, principalmente.

Ao pensar que 90% das bacias hidrográficas brasileiras se localizam nessas áreas, podemos ter uma noção do que a redução dessas acarretará nos ecossistemas sul-americanos – com drástica redução na diversidade biológica, na cobertura vegetal natural e na qualidade da água doce -- e no desenvolvimento, dificultando a manutenção dos assentamentos humanos nessas regiões.

No mundo desigual, as mudanças climáticas irão aumentar ainda mais as desigualdades. Paises em desenvolvimento, com populações pobres, serão os que vão sofrer mais as conseqüências.

O Brasil é vulnerável principalmente em relação à agricultura e à segurança alimentar: nas áreas mais secas, vai haver uma tendência de salinização e desertificação. A produtividade em algumas culturas vai decrescer (mostrando uma queda de área potencial para a agricultura de milho, feijão, arroz, soja, e café). Há quem preveja que o café praticamente desaparecerá do Estado de São Paulo, ficando restrito a áreas como as serras da Mantiqueira e do Mar.

Nas regiões costeiras, o aumento do nível do mar interferirá nos ecossistemas terrestres – manguezais, Mata Atlântica e restinga remanescentes – e também na redução dos recursos naturais, já escassos pela ação humana, com agravante na perda considerável de território para o avanço do mar em direção ao continente. O aquecimento do mar também provocará desequilíbrio dos ecossistemas marinhos, com redução dos recifes de corais e, conseqüentemente, dos recursos pesqueiros. Estes serão impactos de extrema gravidade, dado que grande parte das concentrações habitacionais se distribuem pelas regiões costeiras e delas sobrevivem.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO LOCAL: SÃO PAULO

1. Transporte

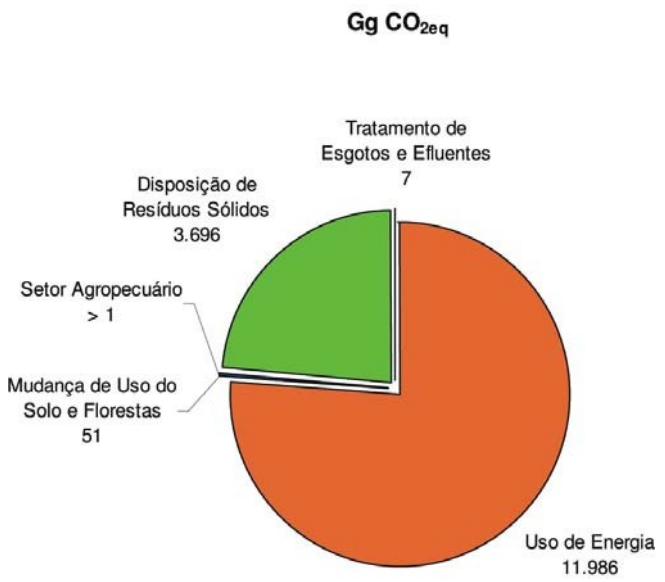
A cidade de São Paulo possui a maior frota de veículos do País e a segunda do mundo, perdendo apenas para a cidade de Tóquio - Japão.

O número de veículos na cidade de São Paulo é de aproximadamente 5 milhões, dos quais 3,5 milhões saem às ruas diariamente. 62% dos carros circulam com apenas uma pessoa, gerando lentidão no tráfego pelo excesso de veículos em praticamente todos os horários do dia.

O trânsito de São Paulo é o maior responsável pela emissão de poluentes e gases de efeito estufa na cidade; a emissão desses gases, só pelos veículos, corresponde a mais de 50% do total emitido pela cidade toda.

Estes números gigantescos são piorados quando se somam os veículos “flutuantes”, que apenas passam pela capital. Circulam no Município de São Paulo em torno de 200.000 veículos de carga rodoviária por dia, segundo a CET, dos quais 70.000 a 80.000 não se originam nem se destinam à Região Metropolitana, o que caracteriza o “tráfego de passagem”.

Segundo o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município de São Paulo, elaborado de acordo com as regras do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU, o Município emite cerca de 16 milhões de toneladas de gás carbônico por ano. A maior parte dessas emissões é relativa ao uso de energia (cerca de 80% do total). E, dentro desses quase 80%, 68% são resultantes da queima de gasolina e diesel – perfazendo os cerca de 50% do total aludidos acima.



11Gg=kt=1.000 toneladas

Emissões do Município de São Paulo,
Por Fonte, "em 2003".

Esses dois combustíveis de origem fóssil têm como produto final o CO2 (gás carbônico), um dos principais poluentes causadores do efeito estufa.

O diesel, que possui hoje 500 ppm (partículas por milhão) de enxofre quando comercializado em área urbana e 2000 ppm em áreas diversas, deveria conter apenas 50 ppm; conforme resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) -- quantidade ainda extremamente alta quando comparada aos padrões internacionais. Na maioria dos Países Europeus, esta proporção já é de 10 ppm (o advento do biodiesel poderá gerar uma drástica diminuição nos níveis atuais). A resolução do CONAMA determina que a redução da quantidade de enxofre comece a vigorar a partir de janeiro de 2009.

Segundo a Faculdade de Medicina na USP, entre outras instituições, o diesel comercializado no Brasil, principal fonte da poluição urbana, é responsável por cerca

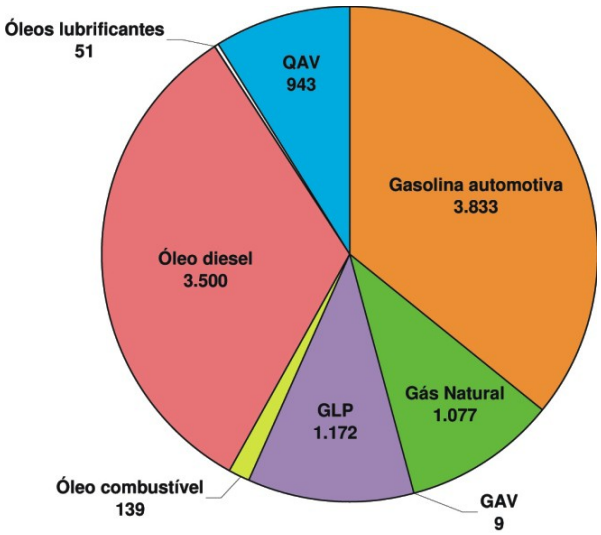
de 3.000 óbitos na cidade de São Paulo. O combustível é extremamente cancerígeno e prejudicial ao sistema respiratório. Este foi o principal motivo para que diversos países adotassem medidas drás0ticas de redução das partículas de enxofre.

Quanto automóveis: mesmo existindo no País uma alternativa muito menos poluente e de origem nacional do que a gasolina, o álcool, esta continua sendo o principal combustível nos grandes centros.

O automóvel brasileiro emite, em média, 15g/km de gás carbônico, enquanto os ônibus emitem 17g/km. Os números atuais mostram preocupante queda significativa de passageiros transportados diariamente pelo transporte coletivo, em razão da preferência dada pela população ao transporte individual. Isso faz com que os índices de emissão de gás carbônico pelo total dos automóveis de passeio supere os do transporte coletivo.

O Projeto Cidade Limpa foi um avanço enorme no controle das emissões de gases na cidade de São Paulo. Com aproximadamente cinqüenta pontos de inspeção previstos a partir de maio de 2008, a expectativa é diminuir em trinta por cento as emissões de gases poluentes na cidade. Pesquisa da CETESB demonstrou que os veículos são responsáveis por 98% das emissões de monóxido de carbono, 93% de hidrocarbonetos, 96% de óxidos de nitrogênio, 35% de óxido de enxofre e 40% de material particulado. De inicio, os motoristas que estiverem fora dos padrões aceitáveis serão notificados e terão 30 dias para se adequar; em caso de reincidência, serão multados.

Dos combustíveis fósseis consumidos, a gasolina automotiva é a que mais contribui para as emissões provenientes do uso de energia (35,7%), seguida pelo óleo diesel com 32,6%.



Fonte: Elaboração Própria

Emissões do Uso de Combustíveis Fósseis pelo Município de São Paulo, em 2003 (GgCO 2 eq).

De 2002 a 2006, o número de veículos do Estado de São Paulo aumentou aproximadamente 26%; de lá pra cá há cerca de 3,2 milhões de automóveis, motos, caminhões e ônibus a mais circulando nas ruas e rodovias paulistas. O aumento na frota de motocicletas do Estado foi ainda maior, chegando a 67%. Esses dados foram apresentados pela Fundação SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados).

Os dados da tabela abaixo demonstram o número crescente de veículos no Município de São Paulo entre os anos de 1998 e 2002; tendência seguida nos anos posteriores, até chegar ao numero atual de mais de cinco milhões de veículos.

Nesse período, no estudo, o índice de "habitantes por veículo" diminuiu significativamente (de 2,1 para 1,9), sendo que, ao mesmo tempo, o aumento da população do Estado foi de 6,2%.

No final do ano de 2006, o Estado contabilizava mais de 15 milhões de veículos

automotores, sendo 10,3 milhões de automóveis, 2,4 milhões de motocicletas e 2,4 milhões de ônibus, caminhões, camionetas e outros veículos.

As mesmas tendências apontadas antes foram registradas na região metropolitana de São Paulo, mas com diferentes intensidades: 23% de aumento na frota de veículos e 72% na de motocicletas no período aferido. Com 5,5 milhões de automóveis, São Paulo responde por cerca de 50% da frota do Estado, o que significa um índice de 2,47 habitantes por automóvel.

Frota de Veículos, segundo Tipos
Município de São Paulo
1998-2002 (1)

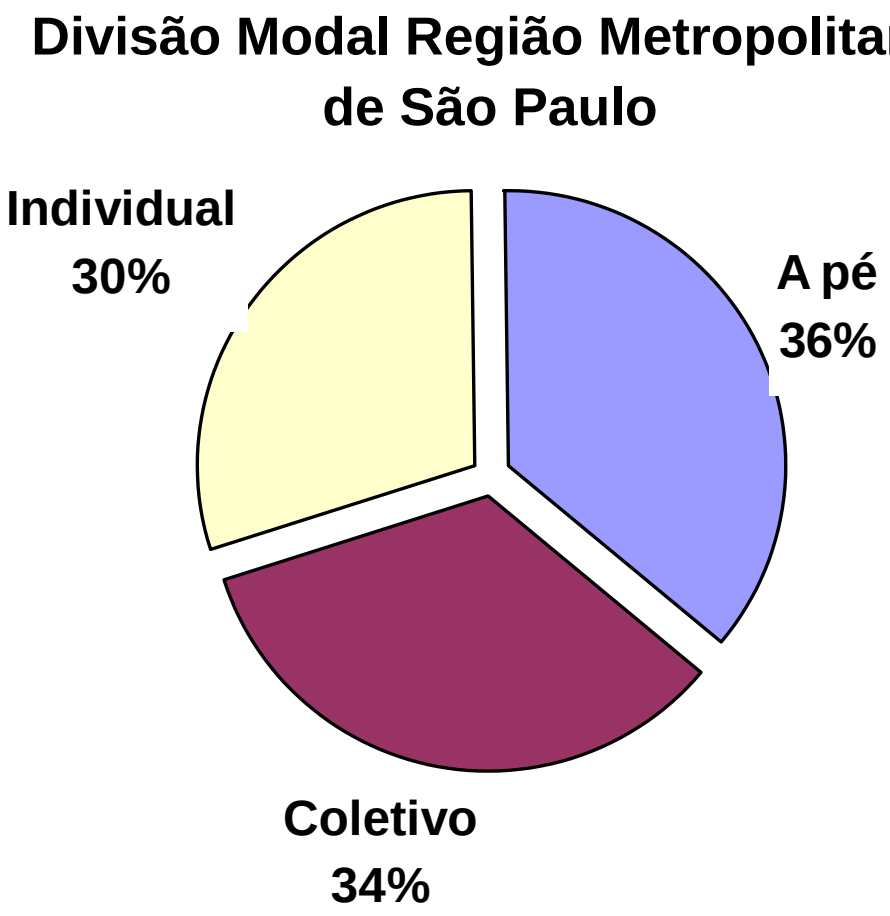
Tipos	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**
TOTAL	**4.848.284**	**4.943.602**	**5.109.717**	**5.301.528**	**5.474.018**
Motocicleta e Assemelhados	321.324	345.632	374.558	403.615	434.897
Microônibus e Caminhonete	398.635	411.228	443.504	462.652	475.177
Automóvel	3.854.974	3.907.393	4.014.708	4.153.188	4.277.326
Ônibus	37.319	36.307	36.050	36.505	37.666
Caminhão	162.427	163.675	165.361	167.424	168.774
Reboque	66.224	67.359	69.160	71.734	73.759
Outros	7.381	12.008	6.376	6.410	6.419
Habitante/Veículos					
Habitante/Automóvel	2,65	2,64	2,60	2,53	2,47
Habitante/Total de Veículos	2,11	2,09	2,04	1,98	1,93

Fonte: Secretaria da Segurança Pública - SSP/Departamento Estadual de Trânsito - Detran-SP; Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - Seade.

(1) Situação em 31 de dezembro de cada ano.

ano	**População**	**Frota**	**motorização**
1990	9.512.545	3.421.059	2,78
1991	9.610.659	3.614.799	2,66
1992	9.690.419	3.823.772	2,53
1993	9.774.322	4.092.730	2,39
1994	9.864.512	4.404.616	2,24
1995	9.952.805	4.529.929	2,20
1996	10.040.370	4.671.362	2,15
1997	10.134.220	4.680.012	2,17
1998	10.233.627	4.790.897	2,14
1999	10.333.057	4.880.019	2,12
2000	10.426.384	5.128.234	2,03
2001	10.508.218	5.318.888	1,98
2002	10.552.311	5.491.811	1,92
2003	10.615.844	5.649.318	1,88
2004	10.679.760	5.807.160	1,84
2005	10.744.060	5.332.582	2,01
2006	10.789.058	5.614.084	1,92

A tabela acima, retirada do site da CET-SP (Companhia de Engenharia de Tráfego), demonstra claramente o aumento significativo do número de automóveis, mais até que o crescimento da população.



Fonte: Pesquisa origem/destino 2002 - Metrô

A pesquisa Origem-Destino, realizada a cada dez anos, desde 1967, abrangendo a área mais fortemente urbanizada da Região Metropolitana de São Paulo, que registra perto de seis milhões de veículos, identificou em sua última versão 38 milhões de deslocamentos diários, sendo 11 milhões em transporte coletivo, 13 milhões em transporte individual e os restantes 14 milhões a pé.

Obviamente, tal fato causa grande impacto, tanto no trânsito da cidade como também na taxa de emissão de gases. Um ônibus ocupa nas vias o espaço equivalente a 2 ou 3 carros, transportando cerca de 45 passageiros sentados. Na melhor das hipóteses, um ônibus simples com quarenta e cinco passageiros sentados, diminuiria o número de veículos em quarenta e cinco a cada ônibus, conforme demonstra a foto abaixo. Mas não é essa tendência observada hoje no transporte da capital.

Comparção feita entre o espaço ocupado por carros (um para cada pessoa) e por um ônibus preenchido pelo mesmo número de pessoas.

.

Como pode ser observado na tabela abaixo, o número de passageiros vêm diminuindo ano a ano.

Passageiros Transportados por Trólebus e Ônibus, Trens de Subúrbio e Metrô

Município de São Paulo

1990-2003

Em 1.000

Anos	**Trólebus e Ônibus**	**Trens**		**Total**
		Subúrbio (2)	**Metrô (3)**	
1990	2.023.602	168.154	609.386	2.801.142
1991	1.875.641	179.038	655.026	2.709.705
1992	1.828.552	135.665	623.945	2.588.162
1993	1.826.023	126.445	608.617	2.561.085
1994	1.821.758	118.766	623.808	2.564.332
1995	1.965.752	120.738	694.028	2.780.518
1996	1.823.711	115.955	701.080	2.640.746
1997	1.611.024	111.870	689.535	2.412.429
1998	(4) 1.436.092	108.906	673.997	2.218.995
1999	(4) 1.115.978	100.592	658.603	1.875.173
2000	(4) 1.113.042	102.087	688.681	1.903.810
2001	(5) 1.056.999	147.948	714.810	1.919.757
2002	(5) 1.058.985	156.536	731.936	1.947.457
2003	(5) 974.358	161.943	711.546	1.847.847

Fonte: Companhia Municipal de Transportes Coletivos - CMTC; São Paulo Transporte S. A - SPTrans; Ferrovia Paulista S.A. – Fepasa; Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU/Superintendência de Trens Urbanos de São Paulo - STU/SP; Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM; Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô; Fundação Seade.

(1) A CMTC operou até abril/94; a partir de maio, o serviço de transporte foi privatizado, ficando a cargo dessa empresa apenas o seu gerenciamento. Em 08/03/95, a CMTC mudou a razão social para São Paulo Transporte S.A. Passageiros pagantes.

(2) A Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM, empresa estadual criada em 02/07/93 assumiu a operação do transporte de trens de subúrbio, antes efetuado pela CBTU e Fepasa. Em 1994, a CPTM incorporou as linhas da CBTU e, em 1996, as linhas da Fepasa. Passageiros embarcados e pagantes.

(3) Entradas e transferências de passageiros.

(4) Incluem os passageiros registrados nas catracas dos terminais de transferências. Não são considerados os transbordos realizados no interior dos terminais.

(5) Incluem os passageiros registrados nas catracas dos terminais de transferências. Não são considerados os transbordos realizados no interior dos terminais. Referem-se aos passageiros transportados pelo Sistema Estrutural e não incluem os passageiros do sistema de lotações e o dos veículos da modalidade bairro a bairro.

Mas qual o motivo desta diminuição constante?

As razões são diversas. Em primeiro lugar, o tempo de espera nos terminais ou pontos de ônibus, geralmente descobertos e sujeitos às mudanças de tempo (chuva, vento, sol), sem as mínimas condições de conforto como assentos de espera.

Estes fatores já causam dificuldades a todos os cidadãos, principalmente aos mais idosos, às gestantes ou às mulheres que carregam crianças de colo. Devemos ainda levar em conta a dificuldade encontrada por pessoas com mobilidade reduzida, haja vista que os transportes coletivos ainda não atendem a todos os requisitos da acessibilidade universal.

O usuário também encontra alguns veículos pouco confortáveis, muitas vezes tendo de fazer viagens em pé ou sentados em poltronas pouco convidativas, ainda mais se comparadas ao transporte por automóveis.É verdade que, nos últimos anos, já houve um grande avanço neste quesito, sendo que muitos ônibus são hoje equipados com poltronas mais confortáveis e alguns poucos até mesmo com ar-condicionado e televisão.

A lentidão do transporte é outro impasse ao aumento de usuários. A velocidade média dos ônibus na capital ainda é inferior à apresentada por veículos particulares. Nos corredores exclusivos, onde a velocidade normalmente é maior, a fluidez tem sido prejudicada pelo excesso de veículos. É preciso haver a troncalização e racionalização das linhas.

Outro fator que contribui para a transferência de passageiros do transporte coletivo para o individual é a distância percorrida até o local de embarque. O automóvel deixa seus transportados na porta de casa, enquanto o ônibus deixa nos pontos pré-estabelecidos, nem sempre são tão próximos de todas as residências ou destinos. Tal transferência, por sua vez, provoca uma queda na qualidade e até na expectativa de vida, em razão dos congestionamentos provocados pelo excesso de

automóveis, fazendo diminuir ainda mais as velocidades médias apresentadas por todos os tipos de veículos na cidade.

Mas, diferentemente do que se imagina, aumentar as vias de tráfego não garante melhor fluidez ao trânsito, pois o número de veículos também aumenta, e mais rapidamente do que seria possível para adequar as vias da cidade a ele.

A preferência pelo uso de automóvel individual também faz diminuir consideravelmente o espaço para tráfego, tanto de automóveis como de coletivos, tendo em vista o estacionamento nas vias de trânsito, Este agravante necessita ser vencido por uma nova realidade que se impõe nos dias atuais.

Devemos atentar para as cidades que ousaram tentar mudar essa cultura, implementando ciclovias, proibindo estacionamento em locais públicos ou, até mesmo, criando pedágio urbano. Tais medidas devem ser bem estudadas e adaptadas à realidade de São Paulo.

A questão da ciclovia é um exemplo perfeito para ilustrar essa realidade. São Paulo possui hoje uma extensão desprezível de ciclovias ou ciclofaixas (23,5km), sendo que apenas 4,5km se encontram fora de parques. Ou seja, o estímulo que a cidade dá à utilização desse meio de transporte (barato, econômico, saudável e totalmente limpo ambientalmente) é nulo.

A necessidade de se aumentar as ciclovias e ciclofaixas na cidade é urgente; da mesma forma que se deve permitir e criar facilidades para se guardar bicicletas em estações de metrô, terminais de ônibus e de trem. O Secretário Municipal do Verde e Meio Ambiente de São Paulo, Eduardo Jorge, em palestra a esta comissão, informou que ninguém espera que o cidadão ande vinte, trinta quilômetros de bicicleta de sua casa até o seu serviço, mas é totalmente viável andar um ou dois quilômetros de sua casa até a estação de transporte público mais próxima, deixando

seu carro em casa. Mas para que isso se torne viável, tanto a questão cultural, como as questões práticas devem ser trabalhadas em nossa sociedade.

Para todos que se utilizam do transporte público, é quase unânime que o metrô é a melhor opção. Investir em mais estações e maior ampliação desse tipo de transporte também se faz necessário. É bom lembrar que o metrô também produz um gás responsável pelo aquecimento global, o hexafluoreto de enxofre (SF6), que polui o equivalente a vinte e três mil vezes mais que o gás carbônico, porém, em sua totalização, o efeito ainda seria muito menor do que a produção diária de gases poluentes, dado que sua produção é ínfima comparada ao expelido pelo trânsito da cidade.

Considerado um dos mais limpos do mundo, o Metrô de São Paulo ocupa a 12º posição em número de passageiros transportados por ano, 483,6 milhões. Seu recorde foi de 3.080.585 passageiros em um único dia, em 8 de dezembro de 2006. O intervalo entre trens do Metrô, atualmente de 90 segundos, é o quarto menor do mundo, atrás apenas dos metrôs de Paris, na França e de Moscou e São Petersburgo, na Rússia. Porém, sua extensão e o numero de estações ainda estão longe de ser suficientes para uma cidade do porte de São Paulo.

O metrô de São Paulo possui hoje 61,3 km de extensão em quatro linhas e 55 estações. Diariamente, transporta em média cerca de três milhões de passageiros, sendo dois milhões de entrada no sistema e o restante de integrações gratuitas com a CPTM e pagas com o sistema de ônibus municipal.

O metrô de Londres atualmente serve 274 estações e atinge 408 km de linhas. Em 2004/2005, o total de usuários chegou ao seu recorde, com 976 milhões de passageiros; uma média de 2.67 milhões por dia. Nova Iorque tem um dos sistemas metroviários mais extensos do mundo, composto por 468 estações e 26 linhas diferentes, sendo que estas têm extensão total de 1056 km. O metrô de Nova Iorque transporta diariamente cerca de 4,8 milhões de passageiros.

Em Paris, são 213 km de linhas, com mais de 300 estações. A distância média entre uma estação e a outra é de aproximadamente 300 metros. Madri possui uma das maiores redes de metrô do mundo, tanto pela sua extensão como pelo número de estações. Conta com 316 estações em 12 linhas mais um ramal. O sistema está com 317 km de vias e opera 1.594 vagões.

Como podemos analisar, o metrô de São Paulo, não por acaso, é o preferido por quem utiliza transporte público em nossa capital. Porém, precisa aumentar significativamente sua extensão, e mais rapidamente do que vem acontecendo nos últimos anos.

Extensão da Rede de Metrô, por Linha
Município de São Paulo
1990-2003

Em km

Anos	**Linha 1 - Azul (1)**	**Linha 2 - Verde (2)**	**Linha 3 - Vermelha (3)**	**Linha 5 - Lilás (4)**	**Total**
1990	16,7	-	22,2	-	38,9
1991	16,7	2,9	22,2	-	41,8
1992	16,7	4,7	22,2	-	43,6
1993	16,7	4,7	22,2	-	43,6
1994	16,7	4,7	22,2	-	43,6
1995	16,7	4,7	22,2	-	43,6
1996	16,7	4,7	22,2	-	43,6
1997	16,7	4,7	22,2	-	43,6
1998	20,2	7,0	22,2	-	49,4
1999	20,2	7,0	22,2	-	49,4
2000	20,2	7,0	22,2	-	49,4
2001	20,2	7,0	22,2	-	49,4
2002	20,2	7,0	22,2	8,4	57,8
2003	20,2	7,0	22,2	8,4	57,8

Fonte: Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô.

Os números da tabela acima, se comparados com o crescimento da população no mesmo período - ou mesmo com o aumento da frota já demonstrado neste estudo - demostra que a prioridade cultural dada pela população ao transporte particular tem razão de ser. Motivo: o meio de transporte público mais bem avaliado não aumenta no mesmo ritmo do que seria necessário para atrair a preferência dos usuários de automóveis.

Igualmente preocupante é a ausência de políticas, no Brasil e em outros países, para lidar com a questão das emissões de gases provenientes dos aeroportos e aeronaves. Pouquíssimos estudos com relação ao fator de poluição oriunda deste meio de transporte podem ser encontrados. O aeroporto de Congonhas, porém, é o terceiro maior poluidor de gases causadores do aquecimento global na cidade de São Paulo, perdendo apenas para o trânsito e a produção de gases resultantes do processamento do lixo.

O que chama a atenção é que tanto para o trânsito quanto para a questão do lixo existem políticas públicas e esforço da sociedade no sentido de diminuir seus impactos, mas isso não ocorre quanto aos aeroportos. É preciso tomar medidas que neutralizem as emissões provenientes da utilização e existência do aeroporto; e principalmente no caso de São Paulo, onde este se encontra praticamente no centro da cidade.

Deve-se ressaltar ainda que é preciso pensar no estado de conservação e manutenção da infra-estrutura. Se as estradas, ruas ou sistemas de trens urbanos estiverem em mau estado, a velocidade média dos transportes se reduz, e isso contribui para o aumento das emissões de carbono.

Dentro dos fatos e dados apresentados, cabe a esta comissão apresentar as propostas que, no decorrer de seus trabalhos, foram diversas vezes sugeridas por palestrantes, munícipes participantes de nossas reuniões e Vereadores. Tais propostas e sugestões encontram-se no último capítulo deste relatório.

2. Energia

Em uma cidade como São Paulo, a questão da matriz energética deve ser reavaliada sistematicamente..

A energia usada nos transportes, comércio, serviços, indústria e demais atividades em São Paulo é principalmente de origem hidráulica (hidrelética, principalmente originada em outros estados) e de derivados petróleo. Agora, pelos estudos que existem, podemos contar mais intensamente com a bioenergia *e a energia solar.*.

A escolha dessa matriz energética tem relação com diretrizes estabelecidas pelo Estado e pela União, mas seguramente a importância política de uma metrópole como São Paulo permite que suas inclinações na direção de um modelo ou de outro tenham influência nas outras esferas.

Recursos podem ser alocados no financiamento de pesquisas do interesse da cidade, utilizando o parque universitário instalado na cidade e no estado de São Paulo.

Algumas sinalizações neste sentido podem ser feitas pela própria administração pública, como, por exemplo, uma auditoria energética em edifícios públicos da cidade para identificar sua eficiência energética. Chamado tecnicamente de *retrofit*[3]- identificar e substituir sistemas de energia utilizados em nossos edifícios - traria, além de contribuirmos com o clima, uma economia imensa ao município de São

[3]*Retrofit* - Processo de modernização de algum equipamento, já considerado ultrapassado ou fora de norma. Termo utilizado principalmente em engenharia, e diz a respeito da atualização de algo. Um exemplo disto é a modificação dos sistemas de refrigeração que ainda se utilizam de gás Freon 12, que teve sua fabricação proibida, visto que agride a camada de ozônio. Com isso, [3]*Retrofit* o desses equipamentos sugere a modificação de peças na adaptação para receber um novo tipo de gás, nesse caso o R134A, menos agressivo ao meio ambiente.

Paulo, na sua própria Administração. Inclusive aliviará orçamentos para aplicação em outros recursos.

Toda ação humana consome energia. Todos os produtos que consumimos necessitam de gasto de energia para produção, transporte, acondicionamento, embalagem, divulgação e até mesmo nosso próprio deslocamento para adquiri-lo. O consumo de energia no mundo está resumido, em sua grande maioria, pelas fontes de energias tradicionais como petróleo, carvão mineral e gás natural. Tais fontes são conhecidas como fontes produtoras de energia a partir de combustíveis fósseis e são altamente poluentes e não-renováveis. Há controvérsias sobre o tempo da duração dos combustíveis fósseis, mas devido a energias limpas e renováveis como biomassa, energia eólica e energia maremotriz e sanções como o Protocolo de Kioto, que cobra de países industriais um nível menor de emissões de poluentes (CO2 equivalente) na atmosfera, as energias alternativas são um novo modelo de produção de energias econômicas e saudáveis para o meio ambiente. A política atual da maioria dos países prega a redução do consumo de energia, principalmente a derivada da queima de combustíveis fósseis. Consumo de energias no mundo em 2002, estatísticas pela Agência Internacional de Energia.

Produto	% Porcentagem
Petróleo	43,00
Gás Natural	16,20
Eletricidade	16,10
Biomassa	14,10
Carvão mineral	7,10
Outros	3,05

O Brasil tem grande diversidade de fontes de energias mas pouco exploradas como a energia eólica e a biomassa. O governo Brasileiro tem investido em fontes de energia como o álcool com o pró-álcool para produção de álcool derivado da cana-de-açúcar em larga escala e também investimentos em biodiesel, extraído por

exemplo da mamona, fornecendo uma nova fonte de renda para seus produtores, mas ambas as fontes de energia ainda não são vistas como fontes principais e sim apenas como complementares à do petróleo. A vedete da vez é a energia solar. Uma energia limpa, que não gera resíduos poluentes e nem tão pouco tóxicos, tem seu empecilho encontrado no preço de sua produção, que exige um investimento inicial relativamente alto, mas compensado com seu tempo de utilização.

A energia solar é a designação dada a qualquer tipo de captação de energia luminosa proveniente do Sol e posterior transformação dessa energia captada em alguma forma utilizável pelo homem, seja diretamente para aquecimento de água ou ainda como energia elétrica ou mecânica.

Os métodos de captura da energia solar classificam-se em diretos ou indiretos: Direto significa que há apenas uma transformação para fazer da energia solar um tipo de energia utilizável pelo homem. Exemplos: A energia solar atinge uma célula fotovoltaica criando eletricidade. A conversão a partir de células fotovoltaicas é classificada como direta, apesar de que a energia elétrica gerada precisará de nova conversão em energia luminosa ou mecânica. Indireto significa que precisará haver mais de uma transformação para que surja energia utilizável. Exemplo: Sistemas que controlam automaticamente cortinas, de acordo com a disponibilidade de luz do Sol.

A utilização da energia solar possui diversas vantagens frente às demais fontes produtoras de energia, tais como:

- A energia solar não polui durante seu uso.
- As centrais necessitam de manutenção mínima.
- Os painéis solares são a cada dia mais potentes ao mesmo tempo que seu custo vem decaindo. Isso torna cada vez mais a energia solar uma solução economicamente viável.
- A energia solar é excelente em lugares remotos ou de difícil acesso, pois sua instalação em pequena escala não obriga a enormes

investimentos em linhas de transmissão.

- Em países tropicais, como o Brasil, a utilização da energia solar é viável em praticamente todo o território, e, em locais longe dos centros de produção energética, sua utilização ajuda a diminuir a demanda energética nestes e consequentemente a perda de energia que ocorreria na transmissão.
- Outra solução encontrada no País foi às pequenas centrais hidrelétricas - PCHs. Hoje, as 264 PCHs existentes no Brasil geram 1.276 MW de energia e ainda 39 em construção que representaram mais 486 mW de energia produzida. Hoje representam 1,45% da energia produzida no Brasil.

Porém apenas ter uma matriz energética limpa não é solução. Poupar energia é uma saída mais eficaz em um momento inicial. Os números são altamente favoráveis a esta pratica.

Se fosse possível hoje trocar todos os chuveiros elétricos da cidade de São Paulo por aquecimento via energia solar, a economia seria de 27 mil MW/ano, ou seja, mais do que o dobro da produção da energia produzida por Itaipu no mesmo período. Os chuveiros elétricos são responsáveis pelo consumo de 18% a 25% do total nos horários de picos de energia da cidade.

Da mesma forma a simples troca de monitores de computador para monitores de LCD, geraria uma economia na ordem de 75% no consumo, segundo dados do IPT a esta comissão.
O *retrofit* nos semáforos da cidade geraria uma economia de até 95% no consumo de energia, a troca das lâmpadas geraria economia de 850 MW que hoje são consumidas.

Geladeiras antigas e em mau estado de conservação são responsáveis por 71% do consumo de energia em residências de baixa renda; sua troca por aparelhos com

selo PROCEL poderia render uma redução de até 50% na fatura de energia.

Em todos os casos explicitados a economia feita nas contas de energia já compensaria, em poucos meses, o custo da troca desses aparelhos, sem levar em conta o ganho ambiental obvio desta mudança.

Por mais que possa parece simples, essas mudanças geram graves problemas quando se chocam com uma cultura econômica e de comodidade mais enraizada do que um problema ambiental.

Portanto, campanhas que visem a demonstrar à população a importância dessas ações devem ser realizadas em curto prazo, mas sem o Estado esquecer de cumprir sua função primordial de dar o exemplo na economia energética.

3. Lixo

3.1. Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL

O Protocolo de Quioto foi o primeiro instrumento político internacional a lidar com a mitigação ou redução dos gases de efeito estufa – popularizando a sigla GEE. Ele é baseado em dois princípios: (i) o da precaução, que significa que, mesmo não tendo, na ocasião, 100% de certeza de que as mudanças climáticas são danosas e que são causadas pelo homem[4], precisamos agir a partir do que já é possível constatar; (ii) o princípio da *responsabilidade comum porém diferenciada,* isto é, os países desenvolvidos que tiveram sua industrialização muito anterior à nossa são responsáveis por uma enorme quantidade de gases do efeito estufa que já se encontram na atmosfera e continuam emitindo. O Brasil, que é um país em desenvolvimento, está começando a aumentar os níveis de consumo e também tem

[4] Em sua palestra a esta Comissão, o cientista Paulo Artaxo lembrou que "a ciência nunca é totalmente exata; sendo assim, nunca teremos 100% de certeza sobre qualquer coisa. Mas um índice de 90% já é bastante significativo".

responsabilidade, porém, diferenciada. A emissão per capita nesses países desenvolvidos ainda é muito maior do que nos países como Brasil, Índia e México. Isso significa que um cidadão dos Estados Unidos consome mais energia que um cidadão no Brasil – e o uso da energia é uma das principais fontes de GEE.

O Protocolo de Quioto cria uma meta de redução para os anos que vão de 2008 a 2012. A Europa, de forma mais pró-ativa, criou um pré-Quioto, um período anterior que está em vigência nesse momento (2005 a 2007).

Quais são e qual a efetividade dos mecanismos de mercado criados para apoiar essas reduções? Há dois instrumentos: primeiro, a redução doméstica, que se traduziria em uma iniciativa do tipo "quanto eu, na minha indústria, na Alemanha, posso reduzir das emissões que tenho historicamente?". A outra parte é baseada em projetos e comércio de emissões.

Dentro desses mecanismos em que se sustenta o comércio de emissões, temos, em destaque, três eixos. **Comércio de emissão**, que só pode ocorrer entre dois países desenvolvidos. Outro mecanismo é a **Implementação Conjunta**. E um terceiro mecanismo, que nos afeta mais diretamente, é o **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL**, feito entre países desenvolvidos e em desenvolvimento.

O Protocolo de Quioto separa os países em dois anexos: o Anexo 1, que reúne os países desenvolvidos, como os países europeus, alguns países da Oceania e o Japão; e os países em desenvolvimento, como México, Índia, China, países da América do Sul em geral e da África, no que chamamos Não-Anexo 1. Ao separarmos esses dois pontos, podemos entender o comprometimento de cada um com as mudanças climáticas e como devem agir dentro do princípio da <u>responsabilidade comum porém diferenciada</u>.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é o que mais pode nos afetar. É um mecanismo de flexibilização. Ele auxilia os países desenvolvidos a atingir as metas

de redução com as quais se comprometeram pelo Protocolo de Quioto. É definido pelo artigo 12 do mesmo Protocolo e contém os projetos nos quais os países do Anexo 1 podem investir, adquirindo reduções certificadas de emissões, conhecidas como créditos de carbono. Utilizam isso para compensar suas próprias emissões.

Projetos de MDL seguem uma regulamentação rigorosa, definida no Protocolo de Quioto e desenvolvida em termos mais específicos no acordo em Marrakesh, um ano depois. Esses projetos devem demonstrar o que chamamos de *adicionalidade* e *sustentabilidade*. Segundo a adicionalidade, não adianta solicitar créditos de carbono, reduções certificadas de emissões, para um projeto que seria feito de qualquer forma, pois não estaria configurando um esforço para a redução de emissões (e sim fazendo o que faria em um caminho normal).

Sustentabilidade significa que não adianta desenvolver um projeto que reduza as emissões no momento e, por razões econômicas, seja substituído por outro menos efetivo ambientalmente. E não adianta esse projeto reduzir as emissões, ser economicamente viável, mas afetar negativamente a sociedade. E também não adianta se ele continuar poluindo de forma mais agressiva o meio ambiente em detrimento às reduções de emissões que ocasiona.

Além de demonstrar comprometimento e efetivo desenvolvimento do projeto, existe uma série de outros conceitos que devem ser levados em conta além do de adicionalidade e sustentabilidade. A necessidade de metodologias científicas para uma real quantificação disso também é muito importante. Se estou desenvolvendo um projeto que proporcionará redução de emissões, necessitamos de metodologias especificas que consigam quantificar de forma exata, monitorar e comprovar esses benefícios trazidos pelo projeto.

Todo projeto de MDL precisa ter a aprovação pela "autoridade nacional designada". Isto é, ela é criada pelo país parte - mas tem de ser aceita pelo comitê internacional.

No caso brasileiro, trata-se da Comissão Interministerial de Mudanças Climáticas, sediada no Ministério de Ciência e Tecnologia.

No ano passado, o aumento no número de novos projetos foi de 900% na China, 417% no México, 55% na Índia e 16% no Brasil. Ou seja, desde quando o sistema efetivamente entrou em vigor, a performance brasileira apresenta-se tímida - há muitos projetos estacionados, na Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC)[5].

Algumas das principais áreas com potencial para desenvolvimento de projetos são: co-geração de energia por bagaço de cana (muitos dos projetos registrados na Comissão são de usinas); melhoria na eficiência energética de processo produtivo; aterros sanitários; manejo de dejetos e animais. Há casos, por exemplo, relacionados à criação de gado bovino e de porcos com emissão controlada (a flatulência bovina e suína é responsável por um volume muito grande de emissões).

Não existem limites para desenvolvimento de projetos. Isso significa que todas as visões, todo o nosso dia-a-dia pode ser transformado em projetos -- logicamente, com respeito aos critérios existentes no Protocolo de Quioto e também com o entendimento de sua viabilidade. Não adianta o projeto não ter sustentabilidade, tanto econômica e social como ambiental.

Na cidade de São Paulo, temos inúmeras possibilidades de desenvolver projetos inovadores, inúmeras formas de contribuir para a mitigação do aquecimento global e de apoiar ou mesmo incentivar nossa população a se adaptar essas mudanças, criando uma qualidade de vida melhor e mais sustentável. É intenção desta Comissão apoiar o desenvolvimento de políticas públicas nesse sentido.

[5] O relatório do IETA (Associação Internacional do Comércio de Emissões, em inglês) mostra que o Brasil é o país que mais demora para emitir cartas de aprovação de projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDLs), que geram os créditos. O tempo de espera de um projeto na Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), órgão do governo responsável pelas cartas, só se iguala ao dos projetos na Coréia do Sul. Todavia, as altas exigências colocam o Brasil no patamar dos melhores projetos de MDL.

Há cerca de dois anos a cidade ganhou uma central térmica que funciona com gás proveniente da exploração do Aterro Sanitário Municipal Bandeirantes. O contrato foi firmado entre a Prefeitura e a Empresa Biogás Energia Ambiental S/A. Gases que seriam despejados na atmosfera são revertidos para a produção de energia elétrica. Os créditos de carbono produzidos serão divididos entre a Biogás e a Prefeitura de São Paulo, com 50% para cada parte. A Prefeitura de São Paulo assinou, em junho de 2007, contrato com a Bolsa de Mercados & Futuros para realização de leilão público para a venda de seus créditos em agosto de 2007.

Outro aterro municipal, o São João, já iniciou a aspiração e a queima do metano em junho de 2007; uma usina semelhante à que funciona no Aterro Bandeirantes será instalada até o início de 2008, conforme falaremos mais detalhadamente adiante neste relatório.

Importante ressaltar que todo o dinheiro obtido com os créditos de carbono será integralmente aplicado nos bairros onde estão os dois aterros.

Onde mais nós podemos aplicar esse tipo de projeto? Na verdade, os resíduos gerados pela população de São Paulo necessitam de uma logística complexa para sua correta disposição. É possível desenvolver projetos e programas apoiados pela comunidade e melhorar o que já existe; por exemplo, ampliando a coleta coletiva junto às comunidades e desenvolvendo um sistema de biodigestão dos resíduos orgânicos. Os benefícios gerariam ganhos financeiros para o Município de São Paulo e para a população. Os subprodutos podem ser utilizados em benefício da comunidade e da cidade.

O Protocolo de Quioto tem uma gama de projetos que podem ser desenvolvidos para reduzir emissões, mas basicamente se iniciou como protocolo energético, visto que a geração de energia, já dissemos, foi a maior responsável pelas emissões.

Em 1998, o Município de São Paulo consumiu aproximadamente 24 "terra-watt/hora" de energia, incluindo residências (o maior consumidor), comércio, indústria e serviços. Cada megawatt/hora consumido no Brasil emite cerca de 0,25 tonelada de dióxido de carbono equivalente. Portanto, somente o consumo de energia elétrica do Município de São Paulo emitiu na atmosfera aproximadamente seis milhões de toneladas de dióxido de carbono. Como então reduzir essas emissões, sendo que o consumo de eletricidade e de outras formas de energia é vital tanto para o crescimento econômico quanto para a qualidade de vida da população?

Olhando o Atlas "solarimétrico" do Brasil, desenvolvido pelo A UFPE (Universidade Federal de Pernambuco), por meio do Grupo de Pesquisas em Fontes Alternativas de Energia e do Departamento de Energia Nuclear nesta (outras entidades parceiras: Chesf, Cresesb-Cepel, Facepe, Finep, Instituto Xingo[6]) podemos verificar que São Paulo possui insolação média anual de 16 horas por dia. Isso significa que o tempo que o sol irradia para a Terra da hora em que nasce à hora em que se põe. E essa radiação solar é em torno de 14 mega-jaule por metro quadrado. Multiplicando pela área metropolitana de São Paulo, obtemos a capacidade que o sol que incide sobre a Terra tem de gerar energia. Logicamente a energia do Sol é aproveitada, em grande medida, para aquecer nossa superfície. À noite podemos sentir que a temperatura cai porque não há massa. Imaginem o volume atmosférico que nós temos para isso. Boa parte, então, da energia solar é aproveitada dessa forma.

Se conseguíssemos aproveitar 0,1% da energia solar que incide sobre a superfície de São Paulo, estaríamos deixando de emitir 0,5 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente. Ou seja, aproveitando um milésimo da energia solar que incide sobre a cidade, reduziríamos 10% das emissões do consumo de energia elétrica no

[6]CHESF – Companhia Hidroelétrica do São Francisco;
Cresesb – Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito;
CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Ministério de Minas e Energia);
Facepe – Fundação Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco;
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos (Ministério de Ciência e Tecnologia)

município. Mas o uso de energia solar tem suas dificuldades, seus custos e deve ser trabalhada ao longo do tempo.

A Câmara Municipal de São Paulo aprovou em 29 de julho de 2007 um Projeto de Lei que incorpora ao código de obras do município (lei número 11.228/1982) a obrigação da instalação de aquecimento solar em vários tipos de edificação: residências, prédios de apartamentos, comércio, serviços e indústria. Foi a culminância de um processo de discussão de mais de dois anos entre a sociedade civil e a Prefeitura Municipal. É uma grande vitória para a energia renovável, descentralizada e sustentável. O prefeito sancionou a lei nº 14.459 no dia 03 de julho de 2007.

Um projeto MDL tem no mínimo dez anos de vida. As ações devem ser muito bem embasadas para que ocorram diversos ciclos dentro do projeto e ele continue com estabilidade e solidez, de modo transparente para a sociedade. A Câmara dos Vereadores e a Comissão têm o desafio de tentar apoiar o Município de São Paulo para melhorar a interação com o clima, buscar desenvolvimento sustentável para a cidade e ajudar a adaptá-la aos problemas que ocorrem.

E o que mais podemos fazer; quais as ações simples, cotidianas a que a população pode aderir? Os professores Carlos Nobre e Luiz Gylvan comentaram algumas dessas possibilidades (e necessidades), como aumentar a área verde na cidade, reduzir o consumo de energia através do consumo consciente e mais eficiente, dispor os resíduos de forma correta, encaminhando a parte destinada à reciclagem. Conscientizar a população para ações ecoeficientes, trazê-la para brigar em conjunto, é um investimento que tem valor agregado grande não só em relação ao combate ao aquecimento global, mas para a economia do Município. Devemos tentar neutralizar um pouco as emissões de cada um de nós no dia-a-dia, em ações simples como calibrar o pneu do carro toda semana -- com isso, você obtém um ganho de eficiência de 4% a 5% no consumo de combustível. Medidas assim

também ajudam no bolso, e a população é aberta a esse tipo de informação. Então, disseminar esses conceitos é muito importante para gerar adesão.

A empresa Pricewaterhouse Coopers ressalta que é necessário utilizar os benefícios propiciados pelo MDL para buscar uma cidade mais eficiente, humana e sustentável -- e, com isso, também colaborar com a redução do aquecimento global, e esse é o grande ponto. Buscar a adesão da população de São Paulo é importante para qualquer ação, para qualquer combate em direção ao estabelecimento de valores sustentáveis.

Uma das sugestões feitas pelo Sr. Antonio Fernando Pinheiro Pedro é de que se criem incentivos econômicos e financeiros para alteração de matriz energética, inclusive do setor de transporte público. O município pode criar instrumentos nesse sentido.

3.2. Aterros Sanitários

Os dois grandes aterros da Cidade de São Paulo acima mencionados – Bandeirantes e São João – já estão com suas capacidades esgotadas. A produção de lixo na cidade tem aumentado a cada dia, e tornam-se necessários grandes investimentos em novas tecnologias de gestão.

O uso dos aterros sanitários vem sendo, desde a década de 70, solução para a deposição regular do lixo das grandes cidades, desde que tenha sua implantação conforme os critérios ecológicos vigentes. Porém, com a redução dos espaços disponíveis nas cidades, cada vez mais vem se tornando inviável essa instalação.

Além disso, um grande aterro sanitário produz dois grandes resíduos extremamente perigosos para o meio ambiente: o chorume e o metano - subprodutos oriundos do processo de decomposição dos compostos orgânicos ali depositados por bactérias anaeróbicas.

A partir do ano 2000, iniciou-se a implantação do sistema de queima e coleta de gás nos aterros. A idéia consiste na instalação de adutoras ligando os espaços vazios no interior do aterro – quando da desativação – conduzindo todo o metano formado para um sistema de pressurização. Em seguida ele é transportado a uma pequena usina termoelétrica, que o queima produzindo CO2. Ambos são considerados GEE´s, porém a queima do metano em CO2 reduz em 21 vezes o seu impacto. Esse sistema já funciona no aterro Bandeirantes desde 2004, e existe projeto para ser implantado também no São João a partir deste ano.

As vantagens desse sistema não se limitam à redução da emissão de GEE´s pelos aterros. A produção de energia através da queima do metano pode reduzir a demanda de energia pela cidade. O entorno do aterro Bandeirantes já recebe energia produzida no aterro. O gás acumulado poderia também ser utilizado como alternativa de combustível – principalmente no transporte público, como alternativa ao diesel, altamente poluente.

Porém, tanto em relação à produção de energia quanto de combustível, haveria necessidade de fortes investimentos na área de purificação dos gases (o padrão de pureza exigido para seu uso como combustível é muito mais rigoroso) e no sistema de distribuição, para torná-lo disponível no mercado.

4. Habitação

O processo de urbanização da cidade somente recentemente tem adquirido características baseadas em estudos ambientais.

. Os novos ideais de modernidade do início do século traziam a humanidade em direção à produção artística, cultural e tecnológica de independência do ser humano do mundo natural. Em todo o mundo o progresso se mostrava através de grandes

obras arquitetônicas, calçadas e ruas asfaltadas para automóveis. Esses ideais atrelados ao grande desenvolvimento industrial trouxeram à época um urbanismo exacerbado no centro da cidade, seguindo a demanda desse progresso. Desenvolvimento traz pessoas, que trazem mais desenvolvimento e vice e versa. No entanto, as políticas públicas não acompanharam o intenso crescimento a partir da década de 50.

Naquele período não se tinha noção da capacidade de suporte do ambiente, de qual seria o limite para o crescimento. Os primeiros efeitos da poluição ambiental começaram a ser sentidos a partir dos anos 60 e, mesmo assim, as políticas públicas ambientais só passaram a fazer parte do planejamento da cidade a partir dos anos 80. Neste contexto, grande parte da cidade já havia crescido sem nenhum planejamento, seguindo as tendências mais atraentes para o mercado imobiliário, no caso das populações de alta renda, e a necessidade de moradia para os de baixa renda.

Por um lado - num contexto em que o crescimento foi orientado pelos interesses do mercado - o valor imobiliário priorizou o adensamento de áreas nobres, com o direcionamento estético de preocupação de arquitetos e engenheiros sobrecarregando a infra-estrutura instalada. Por outro, a população mais pobre se abrigava em casebres de restos de madeira e lona, nas grandes favelas que cresciam nas áreas de menor valor - aquelas mais distantes do centro, em sua grande maioria não urbanizadas.

Enquanto a velocidade do progresso trazia grandes construções para a cidade, o lixo dessas construções – entulho, lama, materiais tóxicos – era lançado nas áreas não urbanizadas, as mesmas que logo depois eram ocupadas por algum loteamento popular. Finalmente, a queda da qualidade de vida nas regiões centrais provocou redução do aproveitamento habitacional em áreas já com infra-estrutura instalada, transferindo a população economicamente ativa para áreas mais distantes –

sobrecarregando não só as áreas periféricas da metrópole como os sistemas de transporte e as vias de grande circulação.

É esse panorama que se insere a discussão dos empreendimentos sustentáveis.

Dois principais aspectos serão tratados aqui: a construção sustentável, que consiste na utilização de materiais e normas funcionais de pequeno impacto ambiental; e o conceito de habitação sustentável, que leva em consideração a função sócio-ambiental do planejamento habitacional.

Desenvolvimento sustentado pode ser definido como ***"aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades"*** **(Relatório Brundtland, 1987 – Nosso Futuro Comum)**. A busca do desenvolvimento tecnológico deve avançar na direção dessa meta, estabelecendo o limite para o crescimento - atendendo às demandas atuais sem prejudicar as futuras.

A necessidade de habitação é e sempre será um dos pilares das necessidades humanas, que para ser sustentável deve seguir os seguintes critérios:

- Redução do uso de matéria-prima não renovável
- A pesquisa da utilização de produtos renováveis alternativos
- Preocupação com a poluição ambiental
- Atendimento das necessidades básicas da população

Na história do desenvolvimento urbano das cidades, o desenvolvimento tecnológico privilegiou o baixo custo e a rapidez; a estética e padrões urbanísticos importados de outros países.

As construções nas cidades obedecem a critérios urbanísticos que até hoje seguem ignorando o impacto no seu entorno. É primordial levar-se em consideração a

sustentabilidade do ambiente construído, analisada nos seguintes componentes: a edificação, a infra-estrutura local, a qualidade de vida dos usuários, a relação com a vizinhança e a inserção nas políticas públicas locais.

Na edificação são considerados os aspectos:

- A escolha e preparação do solo;
- A utilização de materiais renováveis;
- Economia de recursos naturais – principalmente água e energia – tanto na construção quanto na manutenção;
- Eficiente gestão do lixo também nestes dois momentos.

Na escolha do local, a tendência deve ser adaptar o projeto ao relevo, e não o relevo ao projeto – evitando processos de terraplanagem que são em sua maioria caros, dispendiosos energeticamente e extremamente impactantes ambientalmente.

A gestão do uso da energia, além de baratear a construção, reduz a necessidade de geração de energia para a cidade. Se desde o início a construção for pensada por esse princípio – que chamamos ecoeficiência – a necessidade depois será também menor – um bom exemplo são os grandes prédios de vidro, baseados em padrões estéticos de países onde a retenção de energia é uma qualidade, mas que nos países tropicais se transformam em verdadeiras estufas e demandam extremos gastos em climatização interior.

A economia dos recursos naturais e a gestão do lixo enquadram o projeto dentro de um sistema ecológico, onde as entradas e saídas de seus componentes são devidamente controladas. Como entrada é considerado todo o componente ambiental utilizado – água, energia, materiais, recursos humanos, tempo – que se bem aproveitados, serão cada vez menos necessários. De igual modo, a eficiência também reduzirá a saída, que ocorre na forma de resíduos e desperdício.

Os outros componentes são agregados dentro de um sistema de planejamento habitacional, levando em consideração o local de construção, a infra-estrutura instalada – água, esgoto, iluminação, sistema viário e de transporte. Nesse aspecto, várias recomendações foram feitas e serão apresentadas no final deste relatório.

5. Educação Ambiental

A educação está na base do desenvolvimento de toda sociedade – um conceito antigo, mas ainda não considerado seriamente.

A evolução dos meios de comunicação faz com que a humanidade tenha maior contato com problemas da magnitude do aquecimento global, mas ainda mantém na maioria da população a sensação de ser algo distante, em que não pode interferir nem ajudar a solucionar. Programas educacionais podem esclarecer que pequenas atitudes individuais são fundamentais para a reversão do quadro atual e de adaptação frente às mudanças inevitáveis.

Mudar o modo de vida de uma sociedade não é algo fácil de ser feito. Toda mudança enfrenta uma grande força contrária - que torna campanhas educativas mais importantes a cada caso.
Educar para conscientizar e de fato adequar ações frente às necessidades que o momento apresenta é de fundamental importância.

No atual momento, campanhas esclarecedoras em relação ao tema das mudanças climáticas provocadas pela ação humana e o papel de cada indivíduo nesse contexto, demonstrando sua origem, suas causas e possibilidades são, mais do que bem vindas, necessárias.

O resultado positivo ou negativo desse primeiro processo deve estimular a elaboração de políticas públicas permanentes inserindo na sociedade a responsabilidade ambiental.

As campanhas educativas devem ter como publico alvo, não apenas crianças e adolescentes, mas sim toda comunidade, visto que todos podem e devem contribuir com uma fração em seu dia-a-dia.

Temos no Brasil a Política Nacional de Educação Ambiental, promulgada em 1999, que entre outros instrumentos contribuiu na regulamentação do artigo 225 da Constituição Federal, que diz respeito à questão ambiental. A educação ambiental é uma educação política, uma educação de transformação.

A Política Nacional de Educação Ambiental estabelece claramente o princípio transversal da transmissão do conhecimento no ensino, dentro de uma condição de permear a questão ambiental às diversas disciplinas na formação dos indivíduos e estabelecer critérios de formação de uma nova cultura sustentável. A importância e a ênfase dada à esse princípio norteia todos os outros, pois coloca a questão ambiental como base de todo processo de formação individual e coletiva na buscas de valores políticos, sociais e econômicos.

Isso significa que deve ser abordada não só no aspecto formal da educação - como sugestão dessa Comissão, será proposto à Secretaria da Educação do Município o estabelecimento de um convênio com as universidades sediadas em São Paulo através do qual projetos de educação ambiental no meio escolar possam ser implementados – mas também em seu caráter informal, através de campanhas e movimentos de mobilização.

A seguir são apresentadas algumas campanhas que merecem maior atenção e que sugerimos que tenham inicio imediato, tanto em níveis escolares como também divulgação para toda comunidade.

- Campanha educativa para estímulo à coleta seletiva e diminuição da produção residencial de lixo.
- Campanha visando à diminuição do gasto de energia domestica.
- Campanha para diminuir a utilização de automóveis e aumentar a utilização do transporte público, demonstrando as qualidades do mesmo.
- Campanha visando educar a população para respeitar, utilizar meios alternativos de transporte menos poluentes, como bicicletas, caminhadas entre outros.

6. Políticas Públicas

A preocupação maior de qualquer Administração deverá ser com a qualidade de vida, dos habitantes. Se a qualidade de vida do munícipe é a condição máxima, tem-se de pensar em cidades que ofereçam condições para isso. As preocupações essenciais serão com a Saúde Pública e a Saúde Ambiental. Sem esses dois elementos torna-se impossível pensarmos em qualidade de vida.

Para termos qualidade de vida com esse respeito às questões da Saúde Pública e da Saúde Ambiental, é necessário entender claramente os problemas e estabelecer conexões. A partir daí, poderemos estabelecer planos, programas e projetos voltados à idéia de cidades saudáveis. (o conceito de cidades saudáveis pressupõe a *necessidade* de termos cidades sustentáveis tanto ambientalmente como economicamente).

Com atividade econômica viável, a cidade estaria acompanhada naturalmente daquilo que deveria ser a busca maior dos agentes públicos: a justiça social e os três principais pilares da idéia de sustentabilidade.

Nesse aspecto, então, temos de trabalhar com duas idéias centrais. Primeira: a questão do planejamento. É impossível imaginar um avanço sem o planejamento das nossas cidades. Continuaremos sendo um país de segunda linha se não adotarmos processos de planejamento em que sejam cumpridas as determinações colocadas nele. É claro que, para existir esse planejamento, como diz o Estatuto das Cidades - nossa política nacional de desenvolvimento de planejamento urbano - é preciso haver participação social, exigida em termos de auditorias, audiências públicas e acompanhamento, pela Câmara Municipal, na definição do uso e ocupação do solo nos planos diretores municipais, regionais e locais.

Esses elementos assim colocados demonstram que o planejamento é essencial. Para termos planejamento, temos de ter acompanhamento, ou seja, contar com indicadores que mostrem o que está avançando e o que está atrasado; o que está sendo bem feito e o que não; se os recursos disponíveis estão sendo bem usados ou não. Para isso, o Município de São Paulo, conta, apesar de não estar acabado, com indicadores urbanos do programa Geocidade.

Esses indicadores foram publicados pela primeira vez em 2004 e estão disponíveis *on line*. Tendo planejamento e os indicadores que permitam mostrar o que está sendo feito nessa área, é possível destacar alguns pontos relacionados à questão do clima. Temos de trabalhar o uso e ocupação do solo; teremos de nos preocupar com a questão das águas; transportes; energia; qualidade do ar.

6.1. Uso e Ocupação do Solo

Em relação ao uso e ocupação do solo, ressaltamos o quanto esta cidade tem de espaço, que tem toda a infra-estrutura urbana instalada e que vem sendo degradada. São necessários esforços da Municipalidade para tentar revitalizar essas áreas de modo que possam ser reutilizadas com atividades que permitam a recuperação todo o investimento já feito, sem que a cidade tivesse de investir em novas e custosas infra-estruturas.

Seguramente, se o Poder Público incentivar essa atividade, o segmento privado acompanhará com tranqüilidade essas iniciativas. Até porque a recuperação dessas áreas exigirá esforços imensos da indústria da construção civil e de todas as áreas de conhecimento. As áreas degradadas deveriam ser olhadas com atenção, porque, se fizermos isso, estaremos pressionando menos aquilo que seria necessário em termos de investimentos, que seriam aplicados na melhoria das condições de vida das comunidades desses bairros.

Uma outra área que exige atenção do Município de São Paulo: as unidades de conservação, principalmente as de características urbanas. Temos um conjunto de parques na cidade que seguramente não são suficientes para as necessidades dos cidadãos de São Paulo. Precisamos de mais áreas de lazer, de mais espaço. O Município de São Paulo tem um 'Atlas Ambiental' com diagnósticos de possíveis áreas e encaminha as possibilidades de termos novas unidades de conservação.

Há necessidade de contarmos com áreas de lazer para a sociedade, de tal forma que, em apenas alguns minutos, cidadãos possam chegar a elas. Por um lado, isso traz a possibilidade real do cidadão poder encontrar espaços para trabalhar o stress, oriundo naturalmente de uma cidade como esta.

Ao mesmo tempo, temos de lembrar que as unidades de conservação são excelentes instrumentos para ajudarem tanto na amenização dos efeitos a mudança do clima e a degradação local - exemplificado pelo aumento de ilhas de calor, que trazem desconforto à sociedade e são frutos do próprio processo global de mudanças climáticas – como no processo de desempermeabilização urbana - a impermeabilização do solo faz com que águas de chuvas rapidamente atinjam corpos d'água, provocando inundações, que serão tanto maiores quanto mais aceitarmos que se licenciem loteamentos em áreas que comprometem a qualidade daquilo que a sociedade precisa.

A outra questão importante que temos de olhar, na área do uso e ocupação do solo, tem relação com adensamento urbano. De repente, verificamos e aceitamos que áreas que não poderiam ser ocupadas adensem-se, de tal forma que comprometem inclusive áreas de proteção de mananciais. Quantos milhões de pessoas dependem de áreas de proteção de mananciais, para terem seu abastecimento de água, em quantidade e qualidade? A partir do momento em que não cuidamos para que não haja excessivo adensamento dessas áreas, passamos a comprometer a capacidade de recarga dos aqüíferos dessas unidades, dessas regiões, e, com isso estaremos ameaçando - como já estamos - a quantidade de água necessária para o atendimento de necessidades desta sociedade. Além disso, a ocupação de áreas originalmente sujeitas à inundação obviamente trará problemas a população.

O quarto elemento do uso e ocupação do solo aqui tratado envolve a necessidade de olharmos para o quesito habitação, principalmente quanto ao aumento de grandes edificações na cidade.

É claro que, se olharmos para esses dois componentes, veremos que existe um espaço importantíssimo a ser trabalhado: a implementação de construções sustentáveis.

Já há tecnologia mais sustentável. Às vezes, deixamos de utilizá-la, porque não há estímulos e incentivos. Pressupõem-se inclusive iniciativas da Administração do município com relação à capacitação dos que exercem essas funções, desde o terreno e o campo de funcionários, que fazem esse trabalho, como pedreiros, auxiliares e serventes de pedreiro, passando pelos técnicos e tecnólogos, na área, chegando até a universidade, que se tem se debruçado muito pouco sobre essas questões.

Seguramente, numa cidade como São Paulo, uma Cidade-estado, mais do que isso, uma cidade-país, há condições de avançarmos, e há naturalmente obrigações para buscar respostas a essas questões.

Esses quatro elementos de uso e ocupação do solo têm uma relação intrínseca com a questão do clima.

6.2. Águas

O segundo elemento que devemos destacar é a questão de águas, sob o ponto de vista das áreas de proteção de mananciais. Tais áreas naturalmente não podem prescindir de áreas verdes. Essa é uma condição absoluta para que possam continuar existindo.

A partir do momento em que essa condição existe, temos de observar que áreas de proteção de mananciais exigem proteção diferente. Temos inclusive a condição de evitarmos o que gradualmente vem ocorrendo na cidade de São Paulo: nossos mananciais estão perdendo seus espaços e áreas verdes estão sendo gradualmente eliminadas.

Dentro desse aspecto, já começamos a ver reflexos dessa atividade, que mexe com a questão de pressão e temperatura naquelas regiões. Ao mexermos com essas questões, mudam-se regimes de chuvas, que, às vezes, não estão nem mais caindo na própria bacia; acabam caindo fora da própria bacia. Aí produzem dois problemas. Primeiro, os aqüíferos não são recarregados e são provocadas inundações que cairão em lugares onde provavelmente não estariam caindo normalmente.

O abastecimento de água tem uma relação direta com o esgotamento sanitário. Temos de observar que essas questões de abastecimento de água pressupõem necessidade da universalização desses serviços, como já é e está colocado na Constituição Brasileira. O abastecimento de água é um direito, por estar relacionado diretamente à questão da saúde. Portanto, é um direito do cidadão e um dever do Estado fornecer as condições, para que o cidadão brasileiro tenha acesso à água, com qualidade e quantidade necessária.

Temos de olhar que essa relação tem também uma preocupação maior, que deve haver com a questão da continuidade do abastecimento de água, em determinados bairros da cidade, onde há uma intermitência indesejável, inclusive trazendo problemas na qualidade da água oferecida a essa população. Esta, inclusive, pode estar sendo afetada por essas características.

Temos também de estar atentos na questão do uso e ocupação do solo e que tem relação direta com a água. Falo das inundações. Dentro dessa questão, há a lembrança de algo que, às vezes, deveria fazer com que refletíssemos sobre essa questão: rios normalmente, em cidades do mundo, são lugares de maior orgulho para habitantes. Podemos olhar isso em Nova Iorque, Paris, Londres, Viena, Budapeste e Praga. O que ocorre com os nossos rios de São Paulo? O que ocorre com a nossa sociedade? Será que somos menos inteligentes do que a sociedade dessas cidades? Como permitimos nos chegar a esse estado de degradação? Como demoramos tanto tempo para enfrentar toda essa situação! Não há falta de recursos para isso, seguramente.

6.3. Qualidade do Ar

É inegável que a qualidade do ar em São Paulo tem sofrido sistematicamente aquilo que poderia ser identificado como necessidade de intervenção, para que a qualidade do ar que respiramos volte a ter suas características naturais - invisível e inodoro, para não morarmos numa cidade onde cheiremos o péssimo ar que aqui existe. Quem respira esse ar somos nós mesmos.

É claro que todos os elementos que já falamos anteriormente tem uma relação direta com essa condição. Poderíamos imaginar o que poderia estar acontecendo, se não houvesse instituições como a Cetesb, por exemplo, que tem dedicado esforços imensos, ao longo desses anos, no sentido de trabalhar a questão da prevenção e do controle da poluição ambiental.

A lembrança da importância dos sistemas de licenciamento ambiental devem ser céleres, não deixando de ser eficazes, no sentido de que seja evitada a implementação de ações e atividades, dentro do município, que amplie a capacidade de agredir o ar que respiramos.

Para isso, estão sendo realizados pela Universidade de São Paulo estudos de modelos matemáticos que caracterizam de que forma se dá a questão da qualidade do ar de São Paulo, a fim de permitir a identificação, com maior precisão, de quais são os espaços que exigem intervenção e investimento da instância pública, e a cobrança pelas instâncias privadas deverá ser colocada pelo setor público. Ou seja, significa que a cidade de São Paulo tem de planejar o que deseja para frente.

Conforme sugerido pelo Professor Titular da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, Arlindo Philippi Jr., São Paulo poderia elaborar um plano para o ano de 2022. A Independência do Brasil foi declarada no Ipiranga, em terras paulistanas. Poderíamos usar esse ano como o ano em que o Município de São Paulo, planejando suas ações, possa oferecer efetivamente, ao longo desses anos, melhores condições de vida aos cidadãos de São Paulo. No futuro, poderemos brindar com um presente magnífico, mostrando os resultados alcançados.

Para podermos mostrar isso, São Paulo já tem seus indicadores de sustentabilidade claramente colocados. Isso permite que o município e seus cidadãos saibam que, para o investimento feito, nesses elementos que vão ser identificados, ao longo das palestras que forem realizadas nesta Edilidade e principalmente pelas iniciativas dos Srs. Vereadores de São Paulo, juntamente com o Poder Executivo, pode ser oferecido ao cidadão de São Paulo condição de haver indicadores que digam claramente o recurso que aqui foi investido e seus resultados.

Isso faria com que o cidadão de São Paulo possa ter clareza de que seus impostos e investimentos voltem a si mesmo, no sentido de que sua qualidade de vida melhorou.

7. Áreas Verdes – Histórico da evolução da cobertura vegetal de São Paulo e suas conseqüências para o aquecimento global

A professora Tatiana Pavão trouxe para essa comissão a problemática da falta de planejamento da vegetação da cidade de São Paulo como fator determinante para o aquecimento local.

O clima, de uma forma geral, determina as formações vegetais que se estabelecerão em determinadas regiões. Esta vegetação, por sua vez, estabelece o surgimento de micro-climas, devido a sua capacidade de alterar localmente as condições de temperatura, pressão, umidade do ar, precipitação e assim por diante.

Esse micro-clima associado à vegetação foi alterado pelo crescimento das cidades, formando pontos onde a média de temperatura é mais alta que o normal que seria encontrado pela situação geográfica.

O aumento da temperatura altera tanto as características físico-químicas dos componentes gasosos com o metabolismo dos reservatórios de carbono, dificultando o processo de retirada deste elemento da atmosfera. Deste modo, o que se quer demonstrar é que o crescimento das cidades foi planejado em função de outros parâmetros deixando de lado e questão do aquecimento - por falta de conhecimento deste processo.

O conceito de conforto ambiental não é difícil de entender. Para o ser humano a sombra e a umidade fornecidas pelas florestas sempre serviram de proteção ao calor, vento e chuva dos sistemas campestres. As plantas, em seu metabolismo, possuem respiração e fotossíntese, que são instrumentos metabólicos que fornecem energia e matéria para o seu crescimento. Através da luz do sol associado à absorção de H2O e CO2, produzem O2 mais compostos orgânicos. Junto com esse processo tem-se a "evapotranspiração", que é o retorno do excesso de H2O não absorvido para a atmosfera. Esses dois processos, quando efetuados num contexto de complexidade de uma floresta criam um ambiente com demanda de O2 e vapor de H2O – que também auxiliam na manutenção da estabilidade da temperatura – necessária para tornar o clima mais agradável à vida dos seres humanos nestes ambientes.

Além de criar esse micro clima internamente, a floresta também é responsável pela regulação do clima regional, pois é reguladora do ciclo do carbono – absorvido pelas plantas e por microorganismos do solo florestal – e promove condições para chuva, por retornar uma grande quantidade de CO2 para a atmosfera local.

Assim, no contexto em que a cidade de São Paulo começou a se estabelecer, o equilíbrio ambiental era mantido pelas florestas e pelos organismos que nela habitavam.

A evolução do sistema urbano em São Paulo, diferente do que comumente se pensa, sempre teve embasada em algum planejamento. Como não se tinha o conhecimento ambiental necessário para esse entendimento, isso não foi levado em consideração nas primeiras formas de organização. Até meados do século XX as cidades brasileiras ainda tinham grande parte de sua ocupação por ambiente rural, que pela abundância de vegetação e espaços abertos não exerciam grande influência no clima local. A partir da década de 40 o planejamento urbano começou a ter um caráter social, pois as condições de saúde estavam sendo afetadas pelo crescimento da população. Calçamento de ruas, sistemas de esgotos e canalização

de rios passaram ser estruturas primordiais no que dizia respeito ao controle epidemiológico das populações.

Porém, esse crescimento do sistema urbano também provocou maior retirada da vegetação e aumento da impermeabilização do solo. Como tradicional desde as primeiras ocupações humanas, as várzeas de rios eram os primeiros locais de habitação e desenvolvimento de infra-estrutura. Com o aumento do processo de impermeabilização, a água da chuva corria diretamente para aquela região -o que proporcionou a ocorrência das primeiras enchentes na cidade. Com as enchentes, o aumento dos vetores de contaminação, que impulsionavam ainda mais a cidade em direção do crescimento urbano.

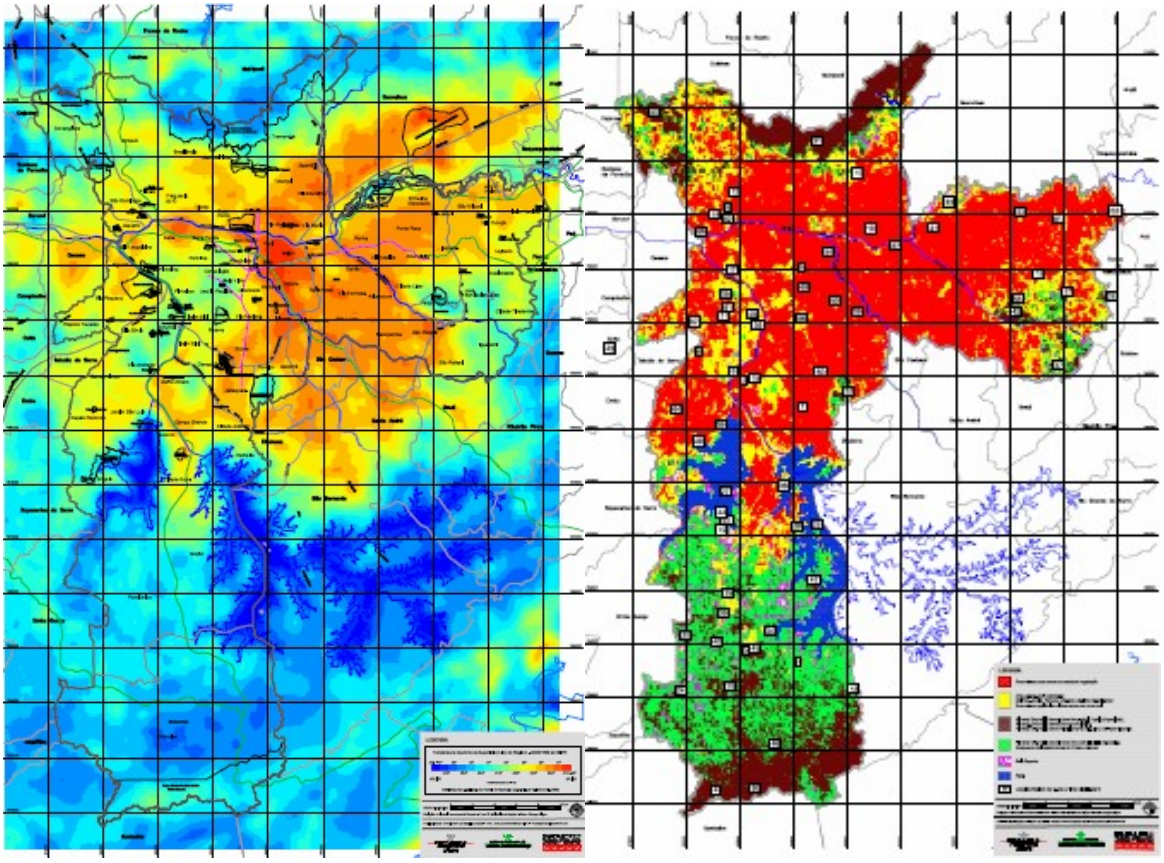
Diagrama representando o crescimento da área identificada como região metropolitana de são Paulo durante o séc. XX.

Esses fatores de desenvolvimento de infra-estrutura impulsionando a cidade até os dias de hoje, pois a cidade ainda cresce a um ritmo bastante acelerado sobre áreas marginais sem infra-estrutura adequada.

O crescimento da malha urbana de transporte foi o segundo principal fator de adensamento a partir da década de 60. A ligação entre os municípios, através de estradas, trouxe aumento muito rápido do processo de urbanização demandando espaços para sua instalação – áreas essas que eram ocupadas por vegetação. Além disso, a utilização de automóveis somada ao processo de industrialização trouxe aumento da poluição do ar na cidade.

Assim, a partir da década de 70 os feitos da combinação desses fatores – ausência de vegetação, aumento da poluição atmosférica e adensamentos urbanos – passaram a ser sentidos mais freqüentemente.

Sem a vegetação, as médias de temperatura na cidade se tornaram mais altas, e em diferentes proporções dependendo da localização. Estudos desta época já demonstravam que o aumento estava relacionado à ausência de vegetação. Outros fatores foram associados, como a diminuição da circulação do ar pela construção de prédios e a alta produção de gases estufa pelos automóveis, criando verdadeiros pólos de alta temperatura na cidade – as conhecidas ilhas de calor. Ao mesmo tempo, podem-se identificar hoje na cidade regiões de clima mais ameno, sempre associada a grandes áreas cobertas de vegetação. Essas regiões predominam nas áreas periféricas, que apresentam ainda grandes formações vegetais.



representação gráfica das curvas de temperatura (os tons de azul indicam as mais baixas e os tons de amarelo ao vermelho as mais quentes) em relação à cobertura vegetal (que varia do marron para a maior densidade para o vermelho como menor densidade)

O próprio clima da região metropolitana foi drasticamente alterado em relação ao esperado pela localização somada à formação geológica original.

Através da análise dessas informações chega-se a conclusão de que é preemente o aumento da área vegetada na cidade como meio de reduzir os impactos do aquecimento global no âmbito regional.

Também foi identificado que esse aumento de vegetação deve utilizar de critérios a se estabelecer a recuperação da vegetação original, mais adaptada ao tipo de clima da região, como também de estruturação de pequenos bosques – com estrutura florestal completa, que vai além do plantio arbóreo, acrescentando espécies

arbustivas e gramíneas em alta densidade, favorecendo assim a fixação de carbono e a criação de micro-climas associados.

Dentro desse panorama, a comissão apresenta recomendações no capítulo III deste relatório.

8. Neutralização de Carbono

Primeiro, a cidade de São Paulo, para mais ou menos entendê-la é a maior cidade brasileira. Temos hoje mais de 10 milhões de habitantes em um território de grandes proporções. Temos aproximadamente 3 milhões de ligações elétricas oficiais, o que significa que temos um grande consumo de energia, um acesso à energia consolidado. Cerca de 4.5 milhões de veículos rodam na cidade hoje em São Paulo, consumindo cerca de 14 bilhões de litros de combustível. Mais de 15 mil toneladas de resíduos gerados por dia e desse total de resíduos, 73% vem de resíduo doméstico. Isso é, basicamente, o que São Paulo, em pequenos números, em uma pequena listagem está contribuindo e o que está movimentando a economia.

As emissões de GEE´s na cidade de São Paulo são de proporção do tamanho da cidade. Se você tem uma cidade menor, logicamente as emissões não serão tão grandes. A atividade econômica de São Paulo e toda a estrutura de desenvolvimento da cidade necessitam do consumo da energia, necessita da disposição de resíduos e de toda essa série. O que podemos fazer? Não vamos conseguir reduzir as emissões da Cidade de São Paulo à zero. Poderemos ter uma maior eficiência - e isso vem sendo demonstrado com algumas ações. Acreditamos que São Paulo pode melhorar e contribuir para a mitigação das mudanças climáticas. Diversos fatores contribuem. Como poderemos estimar isso? A estimativa é muito complexa em uma cidade como esta ainda mais quando se trata de um gás de efeito estufa, pois as emissões não são localizadas. Elas são dispersas. Toda vez que pegarmos nosso carro e trabalharmos ou passearmos estaremos emitindo GEE.

Toda vez que estamos dispondo um resíduo ele vai ter uma carga orgânica que emitirá metano. Mais ou menos para termos uma idéia do potencial, a PricewaterhouseCoopers fez uma brincadeira trazendo o volume de resíduos dispostos ao dia em São Paulo - as 15 mil toneladas - e conseguimos calcular estas emissões em gás de efeito estufa, logicamente com o tempo de decomposição da cidade de São Paulo, levando em consideração os dados e os números que são necessários. O resultado deu que 15 mil toneladas de resíduos gerados por dia em São Paulo, e o que isso emite de GEE é equivalente ao consumo de 5 milhões de litros de diesel. Então, todo dia, o resíduo que dispomos em São Paulo equivale a 5 milhões de litros de diesel por dia em emissões.

Publicar um livro, escrever este relatório, tomar um banho ou fabricar um automóvel são vetores de emissão de GEE. A utilização de recursos naturais, principalmente os não renováveis, para a realização de atividades como estas é responsável pelo acúmulo de GEE na atmosfera e conseqüentemente pelo aquecimento global.

Uma das modalidades previstas no Protocolo de Quioto para abrandar o efeito estufa é o plantio de florestas. As árvores, durante seu crescimento, absorvem o dióxido de carbono (CO2) da atmosfera através da fotossíntese e o fixam na matéria orgânica. No entanto são raros os projetos de créditos de carbono baseados no plantio de florestas heterogêneas. Projetos de restauro florestal representam grandes investimentos logo no seu início, e como a geração de créditos está vinculada ao crescimento da floresta, o recebimento deles se estende por décadas tornando-os assim pouco atraentes para investidores. Por outro lado, as queimadas constituem a maior fonte emissora de GEE no Brasil colocando o país entre os maiores emissores do mundo. Neste contexto fica evidente que a questão florestal é peça chave no cenário das mudanças climáticas no Brasil e que é necessário desenvolver modelos para fomentar a restauração florestal e combater o desmatamento. A neutralização é um mecanismo voluntário de compensação de emissões de gases de efeito estufa através de restauros florestais.

O restauro de mata ciliar nativa é estratégico e traz vários benefícios: o direto é a neutralização do CO2 através da retirada de dióxido de carbono da atmosfera e a conversão do mesmo em biomassa florestal. Um dos benefícios indiretos, e talvez o mais importante, é a educação ambiental. A mudança de comportamento em relação ao meio ambiente representa a única maneira possível de revertermos sua degradação e, no processo de neutralização, a mudança de comportamento se faz presente em todas as etapas.

O ponto de partida para qualquer plano de gestão ambiental, e também no caso da neutralização, é a elaboração de um inventário de emissões. Nesse inventário são caracterizadas as emissões de GEE vinculadas ao evento em análise. A elaboração do inventário é conduzida por normas internacionais, sendo o *GHG Protocol* a mais utilizada. Esta norma é fruto de uma parceria entre empresas, ONG's e governos de diversos países e foi estabelecido pelo *World Resources Institute* (WRI), com o objetivo de desenvolver um padrão internacionalmente aceito de contabilização de emissões de GEE e promover sua ampla adoção.

Durante a elaboração do inventário, todas as fontes de emissão de GEE são identificadas e quantificadas. Essa etapa é o ponto de partida para a adoção de medidas conhecidas como os 3Rs: Redução de consumo, Reutilização e Reciclagem de materiais. Desta forma, o objetivo é identificar possibilidades para tornar o sistema em análise cada vez mais ambientalmente eficiente e economicamente viável. A neutralização vem depois.

A partir dos resultados dessa etapa e da adoção das medidas dos 3Rs, a quantidade de CO2 que será neutralizada é definida. Utilizando metodologias aprovadas pela UNFCCC, sigla em inglês para Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, é determinada então a quantidade de árvores necessárias para, durante o seu crescimento, absorver o CO2 a ser neutralizado. A estimativa de absorção de carbono da atmosfera pelo crescimento das árvores é feita a partir da determinação do estoque de carbono potencial do tipo de floresta que será

restaurada. Cada tipo de floresta possui quantidades diferentes de carbono por hectare, que é proporcional à quantidade e tamanho de suas árvores.

Uma vez determinado o tamanho e as características do restauro, se inicia a fase de projeto e implantação. O restauro é projetado buscando reproduzir as condições originais da cobertura vegetal típica da região. Uma vez escolhida a área e concluído o projeto, é feita uma análise do solo, correção de pH e adubação. As mudas são plantadas e mantidas através de um programa de manutenção contínuo durante pelo menos dois anos. A partir do terceiro ano, a floresta atinge a sua adolescência e adquire condições de seguir naturalmente seu ciclo de evolução. As pioneiras crescerão mais rapidamente e fornecerão as condições necessárias para que as secundárias se desenvolvam no ritmo típico deste sistema. Inicia-se então o monitoramento que é anual e serve para determinar a taxa de absorção de carbono e verificar as condições do restauro. É importante ressaltar que, pelo fato de serem implantados em áreas de preservação permanente, os restauros são protegidos por lei. O Código Florestal, embora não obrigue a recuperação das matas ciliares, caracteriza como crime as ações que acarretem em supressão das mesmas, estando seus responsáveis sujeitos as penas da lei.

O esgotamento da capacidade da Terra em suportar os confortos do homem atingiu escala global e crítica. Não existe uma solução singular, porém, a única alternativa é a mudança de comportamento e conseqüente mudança de toda a sociedade. Aderir a uma iniciativa como a de neutralização indica a opção do indivíduo em realizar suas atividades dentro de um outro nível de relacionamento com o meio ambiente. É uma atitude voluntária, consistente com práticas internacionais, e que proporciona múltiplos benefícios: conscientização ambiental, preservação dos recursos hídricos e da biodiversidade e, finalmente, a absorção de carbono da atmosfera pelas árvores plantadas.

Só no estado de São Paulo existe uma área estimada de 800.000 hectares de área ciliar de preservação permanente sem cobertura vegetal. No ritmo atual de

restauração florestal, seria necessário mais de mil anos para acabar com este passivo ambiental.

Em 2007, a Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo publicou a Portaria nº 06, que institui a compensação das emissões de Gases de Efeito Estufa e o manejo adequado dos resíduos gerados pelos eventos realizados nos parques municipais de São Paulo.

Não se pode, porém, acreditar que a neutralização das emissões de GEE através do plantio de árvores seja solução para o problema do aquecimento global. O aumento das áreas verdes na cidade é muito benéfico em vários sentidos, não só para neutralização como para melhora da qualidade do ar e para que se possam suportar melhor os efeitos das mudanças climáticas que, inevitavelmente, virão. Elas se prestam também como estímulo à educação e conscientização ambiental. Mas, como este relatório bem o demonstra, é preciso um conjunto grande de medidas para reduzir, compensar e lidar com as conseqüências do aquecimento global.

CAPÍTULO III

PROPOSIÇÕES E SUGESTÕES

1. <u>À Secretaria da CEAG</u>

1.1. Enviar à Mesa da Câmara Municipal, para remessa ao Executivo Municipal, ao Governo do Estado e à Assembléia Legislativa, cópia em DVD deste Relatório.

2. <u>Ao Poder Legislativo – Esfera Municipal</u>

2.1. À Mesa Diretora da Câmara Municipal de São Paulo:

2.1.1. Acolher a proposta elaborada pela CEAG de transformar o prédio desta Edilidade em um edifício com melhor desempenho ambiental e energético. Estabelecer um convênio com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade de São Paulo – IPT/USP – para realização de uma auditoria no prédio e implementação das melhorias que forem necessárias e possíveis, como continuidade às ações já iniciadas pelo atual Presidente, Vereador Antonio Carlos Rodrigues, neste sentido. Estudar a possibilidade e conveniência de estabelecimento de convênio com a Fundação Clinton para a obtenção de financiamento para as reformas necessárias.

2.1.2. Promover a substituição da frota de veículos da Câmara Municipal buscando alternativas de combustível ecoeficiente.

2.1.3. Assegurar a ampla divulgação do anteprojeto de lei criado pelo Poder Executivo que dispõe sobre a Política Municipal de Mudanças Climáticas para que a consulta pública se realize envolvendo efetivamente o maior número possível de pessoas.

2.2. Aos Srs. Vereadores

2.2.1. Que levem em conta, tanto na elaboração de suas propostas legislativas quanto na avaliação das proposituras oriundas do Poder Executivo, as informações, diagnósticos e recomendações atinentes à questão do aquecimento global – em especial na revisão do Plano Diretor Estratégico, instrumento fundamental para a preparação da cidade para o enfrentamento do problema.

3. Ao Poder Executivo – Esfera Municipal

3.1. Transporte

3.1.1. Faz-se urgente, ainda que forma gradual, a mudança da matriz energética do transporte público, seja através do uso de biodiesel, de ônibus a gás, álcool, elétrico, com célula de hidrogênio ou híbrido, de acordo com as possibilidades oferecidas pelas pesquisar mais avançadas, diminuindo o uso de diesel. Quanto ao diesel propriamente dito, é imperativo exigir o fornecimento, pela Petrobrás, de diesel mais "limpo", com menor índice de enxofre do que o produzido atualmente.

3.1.2. Manutenção e ampliação da rede de trólebus, especialmente nos corredores.

3.1.3. Estabelecer incentivos a particulares e frotas de táxis para que mudem a matriz energética de seus automóveis, passando a utilizar menos gasolina e aumentando a utilização de álcool, gás ou outro combustível vantajoso quanto ao impacto ambiental e desempenho.

3.1.4. Priorizar as melhorias no transporte público. No caso dos ônibus, aumentando o conforto dos veículos e sua velocidade média, racionalizando as linhas e trajetos, diminuindo tempo de espera e aumentando também o conforto nos pontos existentes, oferecendo abrigo e informações sobre as linhas e rotas, de modo a não só a atender melhor os atuais usuários como também atrair novos passageiros.

3.1.5. Medidas que visem diminuir a oferta de vagas de estacionamento para particulares em vias públicas , permitindo tanto o aumento da fluidez do tráfego quanto o alargamento de calçadas e passeios, melhorando a condição dos pedestres e permitindo a criação de ciclofaixas e ciclovias.

3.1.6. Estudo de medidas que visem desestimular a utilização de veículos particulares, como a ampliação do rodízio ou a instituição do pedágio urbano em determinados perímetros. Criar faixas preferenciais para veículos com mais de um ocupante.

3.1.7. Implantar ou incentivar a implantação de programas de carona solidária

3.1.8. Cumprimento efetivo da legislação municipal relativa ao melhoramento da estrutura necessária para utilização de transporte por bicicletas, que dispõe sobre a criação de um sistema cicloviário e a instalação de bicicletários e paraciclos em logradouros de uso público (leis nº 10.907 e 10.908 de 1990; decreto nº 29.839 e lei nº 11.005 de 1991; lei nº 13.995 de 2005 e n° 14.266 de 2007).

3.1.9. Prever a obrigatoriedade de instalação de bicicletários e paraciclos para uso gratuito nas garagens substerrâneas a serem licitadas na cidade.

3.1.10. Instituir programas educativos e de fiscalização visando à manutenção dos automóveis em condições aceitáveis, principalmente no que se refere à emissão de gases.

3.1.11. Estudo da possibilidade de se estender o rodízio de veículos às motocicletas a gasolina ou álcool no centro expandido, visando à diminuição da emissão de gases poluentes, prevendo isenção para ciclomotores elétricos.

3.1.12. Promover estudos sobre a atividade do motofrete no que diz respeito à emissão de gases de efeito estufa.

3.1.13. Promover a substituição da frota de veículos da administração visando redução da emissão de gases estufa.

3.1.14. Criar mecanismos de compensação ambiental dos impactos das emissões no pouso e decolagens de aeronaves.

3.2. . Energia

3.2.1. Conclusão da troca das lâmpadas do sistema de iluminação pública da cidade (Programa Reluz).

3.2.2. Investimento prioritário no *retrofit* (reformas e adaptações no intuito de obter maior ecoeficiência) dos semáforos da cidade, com a substituição das lâmpadas convencionais pelo sistema LED (mais duráveis e com consumo energético até 95% menor), sincronização e instalação de equipamentos inteligentes.

3.2.3. Campanhas visando a economia doméstica de energia, com o desligamento de aparelhos que não estejam em uso, a troca de lâmpadas incandescentes por lâmpadas econômicas e a substituição de aparelhos elétricos por aqueles que tenham selo de economia e máxima eficiência energética.

3.2.4. Estudo da viabilidade da substituição gradual obrigatória até a completa proibição do uso de lâmpadas incandescentes na cidade, a exemplo do que está sendo proposto em outros países.

3.2.5. Criar restrições a outras tecnologias ineficientes, como o chuveiro elétrico, e oferecer incentivos ao desenvolvimento e adoção de tecnologias eficientes.

3.2.6. Além da obrigatoriedade recém-estabelecida de se instalar aquecimento solar em novas edificações, estudar formas de estimular sua instalação em residências antigas.

3.2.7. Estudo da possibilidade de se construirem pequenas usinas de geração de energia a partir da decomposição ou incineração de material orgânico nos bairros da capital

3.3. Lixo

3.3.1. Ampliação dos investimentos em coleta seletiva, com o intuito de reduzir o lixo encaminhado aos aterros, o consumo de matérias-primas naturais e o dispêndio de energia com a manufatura de produtos novos, não-reciclados. Identificar novas áreas para a implantação de centrais de triagem, aumentando o volume coletado e reduzindo as distâncias percorridas pelos caminhões de coleta.

3.3.2. Estudar medidas que prevejam que embalagens recicláveis sejam recolhidas pelos fornecedores dos produtos embalados.

3.3.3. Levantamento de área para implantação de novos aterros – com a desativação permanentemente os atuais – com possibilidade de infra-estrutura de coleta de gás.

3.3.4. Desenvolver estudos sobre a viabilidade de utilização do biogás gerado pela decomposição de matéria orgânica para o transporte urbano.

3.3.5. Promover investimentos para aumentar o potencial de produção e distribuição de energia elétrica produzida nos aterros.

3.3.6. Desenvolver um programa para o reaproveitamento dos óleos utilizados na fritura de alimentos, que, jogados pelos ralos, são grandes poluentes. O óleo que chega intacto aos rios e às represas da cidade fica na superfície da água e pode impedir a entrada da luz que alimentaria os fitoplânctons, organismos essenciais para a cadeia alimentar aquática. Além disso, quando atinge o solo, o óleo tem a capacidade de impermeabilizá-lo, dificultando o escoamento de água das chuvas. Ademais, o despejo indevido de óleo na rede de esgoto ou nos lixões contamina água, solo e facilita a ocorrência de enchentes. Coletado e devidamente processado, o óleo usado pode se transformar em sabão, detergente e similares ou biodiesel.

3.4. Habitação e edificações

3.4.1. Promover modificações no código de obras, inserindo parâmetros relativos à sustentabilidade quanto a métodos construtivos e utilização de materiais.

3.4.2. Maior fiscalização nos procedimentos de construção, observando critérios de desempenho ambiental e sustentabilidade.

3.4.3. Incentivar a instalação de sistemas de captação de água pluvial e água de reúso nas novas edificações.

3.4.4. Incentivar o uso de energia alternativas.

3.4.5. Estabelecer a obrigatoriedade de construção de calçadas verdes, a manutenção de áreas permeáveis e a utilização de pisos drenantes nos conjuntos habitacionais.

3.4.6. Construir ou incentivar a construção de habitação popular em regiões centrais, promovendo o melhor aproveitamento de infra-estruturas já instaladas.

3.4.7. Fazer adaptações dos prédios municipais utilizando o princípio da ecoeficiência.(retrofit).

3.4.8. Incentivar o tratamento local de esgoto nos conjuntos habitacionais.

3.4.9. Estreitar os contatos entre a CDHU e o IPT para elaboração de projetos de instalações habitacionais sustentáveis e ecoeficientes.

3.4.10. Promover o estudo do impacto das implosões, condicionando a autorização para sua realização à demonstração da real necessidade de utilização do método, responsável pela emissão de quantidade muito significativa de materiais particulados.

3.4.11. Promover, com medidas socialmente responsáveis de reassentamento, a desocupação de áreas de encosta e outras áreas de risco, de modo a conter ou deter o assoreamento dos cursos d'água.

3.4.12. Determinar a instalação obrigatória de medidores individuais de consumo de água e eletricidade.

3.5. Educação

3.5.1. Estudar a possibilidade de estabelecimento de convênio entre a Secretaria Municipal da Educação e universidades sediadas em São Paulo, de modo que os alunos de graduação exerçam atividades de educação ambiental como parte de seu estágio obrigatório ou atividade opcional de extensão universitária; e que sejam oferecidos cursos de formação para professores da rede municipal de ensino para capacitá-los a atuar neste processo de informação e conscientização sobre as mudanças climáticas.

3.5.2. Inserção nas carga horária das escolas de 1ª a 8ª série de aulas e atividades que tratem de temas referentes ao meio ambiente.

3.5.3. Desenvolvimento de campanhas educativas com metas mensuráveis, por exemplo, relativas à adesão à coleta seletiva, diminuição da produção residencial de lixo, redução do consumo de energia.

3.5.4. Desenvolvimento de campanhas com metas mensuráveis para diminuir a utilização de automóveis particulares e aumentar a utilização do transporte público ou a adesão a outras formas de mobilidade como bicicletas, caminhadas entre outros.

3.6. Áreas verdes na Cidade de São Paulo

3.6.1. Estipular um planejamento para a arborização urbana e a produção de espaços públicos arborizados, principalmente nas áreas de ilhas de calor.

3.6.2. Aumento das áreas permeáveis, com introdução de vegetação considerando a sucessão ecológica e a característica original da vegetação (cap. 7).

3.6.3. Definição de áreas públicas para o estabelecimento de micro florestas.

3.6.4. Criação de um calendário anual para o plantio de árvores nas vias e logradouros públicos do Município de São Paulo.

3.6.5. Reversão do processo de canalização de córregos para recuperação da mata ciliar do entorno, especialmente nas áreas de proteção ambiental (APPs).

3.6.6. Priorização da implantação dos parques lineares e linhas verdes na implementação do Plano Diretor.

3.6.7. Reduzir o processo de urbanização nas áreas de remanescentes vegetais.

3.6.8. Implantação de terraços verdes em edificações, aumentando a absorção de calor e de carbono nas áreas centrais.

3.6.9. Ampliar o aproveitamento de restos de podas de árvores, a fim de serem transformados em adubo orgânico ou outro produto indicado.

3.6.10. Criar um programa que preveja o plantio de árvores pela Prefeitura do Município de São Paulo a cada nascimento em hospitais ou maternidades da rede municipal de saúde.

4. Solicitações e recomendações a outras esferas

4.1. Priorização, por parte do Governo Estadual, de melhorias no transporte público, especialmente a expansão da rede de metrô e trens, com investimento em conforto, acessibilidade e pontualidade

4.2. Proposição ao Parlamento Federal de alteração na lei 8666/93, conhecida como “Lei de Licitações”, de modo a incluir critérios de seleção referentes à produtividade, eficiência energética e impacto ambiental.

4.3. À Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP – que se cumpra efetivamente a Resolução nº 315 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), dentro do programa de controle da poluição do ar, que determina que a redução da quantidade de enxofre no óleo diesel comece a vigorar a partir de janeiro de 2009.

4.4. À Agência Nacional de Energia Elétrica, que reduza o valor da tarifa cobrada aos trólebus e metrô pelo consumo de energia elétrica, uma vez que se tratam de empreeendimentos não-lucrativos e de importância sócio-ambiental inquestionável.

ANEXO I

VISITA AO INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – IPT/USP

Em visita técnica realizada no IPT no dia 18 de maio de 2007, os pesquisadores explicaram que, mesmo se as emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa parassem hoje, o planeta levaria 70 anos para reverter os danos já causados. Nestas circunstâncias, portanto, além da necessidade extrema de diminuição das emissões, fundamental também que o Poder Público e os cidadãos se adaptem às mudanças que estão ocorrendo, pois não resta alternativa.

Dados importantes foram demonstrados cientificamente pelo IPT, merecendo ate mesmo uma visita para maiores esclarecimentos. Por exemplo, seguindo o nível de emissões existentes hoje, previu-se que em questão de 5 anos, o nível pluviométrico será gravemente aumentado na cidade de São Paulo. Isso trará sérios transtornos à cidade, pois, além de ter seus períodos de secas aumentados, as épocas de chuva

terão seus índices pluviométricos aumentados também, ou seja, choverá menos tempo, mas mais intensamente.

Exemplos citados na reunião dizem respeito ao PLANO DIRETOR da cidade. Importante se faz a introdução do fator aquecimento na reforma do plano diretor, visto que, confirmando-se o fato exposto, os piscinões, por exemplo, teriam que ser aumentados em cerca de 40% para poder continuar dando vazão necessária. Da mesma forma, áreas hoje mantidas como de baixo risco, com o advento do aumento de chuvas passarão a ser de risco médio e os médios de risco alto.

Destaca-se ainda que a construção civil terá que levar em conta o aumento da umidade do ar, provavelmente necessitando de matérias diferentes para sua utilização.

A mudança das matrizes energéticas tem que ser seriamente introduzidas no estudo do plano diretor, propondo-se inclusive incentivos para sua introdução. O IPT, com medidas simples de reuso de água diminuiu sua conta de R$ 600 mil reais mensais para R$ 150 mil, tendo feito o mesmo com a conta de energia elétrica. Estudos realizados pelo instituto demonstram que a introdução de painéis solares para captação de energia diminui gastos em até 70%.

Outra proposta interessante foi um convênio do IPT com a Câmara Municipal para, nos mesmos moldes do selo de acessibilidade ganho pela Câmara por suas mudanças realizadas, que se criasse um selo de ALTO DESEMPENHO AMBIENTAL, fazendo com que a Câmara Municipal fosse um marco do país no assunto.

ANEXO II

VISITA AO EDIFÍCIO ELDORADO TOWERS DA CONSTRUTORA GAFISA E AO EDIFÍCIO ROCHAVERÁ CORPORATE TOWERS DA COMPANHIA TISHMAN SPEYER DO BRASIL – MODELO DE PRÉDIO AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL

> Não se trata apenas de economia de energia, nem apenas de uso adequado de água ou materiais – sustentabilidade é tudo isso e muito mais do que isso, porque sua área de atuação é aquela da inserção plena do homem no meio ambiente, relevando inclusive todos aspectos culturais envolvidos"
>
> Professor e arquiteto Ladislao Szabo.

O presente capítulo tem por objetivo relatar a visita realizada pelos membros da Comissão de Estudos sobre Aquecimento Global – CEAG aos dois empreendimentos em construção na cidade que são qualificados como "Green Buildings" ou Prédios Verdes, bem como realizar uma breve analise descritiva dos procedimentos necessários para a obtenção da certificação LEED, da entidade

certificadora e dos novos paradigmas da construção civil em vista do aquecimento global.

GREEN BUILDINGS OU EDIFÍCIOS ECO-SUSTENTÁVEIS

Nos últimos anos, as discussões em torno do aquecimento global elevaram o tema da sustentabilidade ao topo da prioridade das maiores empresas do mundo e ajudaram a despertar o interesse por métodos construtivos sustentáveis.

Além disso o fato do setor da construção civil mundial responder por 40% do consumo de energia e por 16% da água utilizada no mundo evidencia a importância da sustentabilidade tornar-se, gradualmente, prioridade e até mesmo um pré-requisito dos projetos arquitetônicos dos edifícios.

Contudo, a aplicação destes conceitos construtivos que garantem a sustentabilidade de um empreendimento passa, necessariamente, por uma análise da sua qualidade econômica ou estudo que visa dar suporte à tomada de decisão.

Os Edifícios Eco-Sustentáveis podem ser definidos como “edifícios que buscam desde o seu projeto, um balanço entre fatores econômicos e compromissos com o ambiente e a sociedade. Devem promover a maior quantidade possível de interações benéficas entre o ser humano e o meio ambiente, sem no entano se agastar do fator primordial aos empreendedores: uma relação atrativa entre custo, valor e risco” (LAM, 2007).

As principais características destas edificações são:

- Fontes alternativas de energia;
- Menor emissão de poulentes;
- Uso de materiais recicláveis;
- Maximização da iluminação natural;

- Preservação de áreas verdes ou nativas;
- Boa qualidade do ar interno

Os primeiros prédios verdes foram construídos na Holanda, na Alemanha e nos países nórdicos. A sede do Parlamento alemão – Berlin Reichstag Building[7] -, por exemplo, tem um gerador que não só produz a própria energia com base em combustíveis renováveis como envia o excedente para construções vizinhas. Só mais tarde essas construções ambientalmente corretas apareceram nos Estados Unidos e na Ásia.

Como os green buildings são construções que empregam alta tecnologia para reduzir os impactos negativos causados pela construção no meio-ambiente, oferecendo também melhor qualidade de vida a seus ocupantes e benefícios financeiros para seus empreendedores, não é de se surpreender que este conceito de edificações constituía-se como o novo paradigma do setor da construção civil.

Há mais de uma década, a prática de construir green buildings vem crescendo substancialmente em países mais desenvolvidos. Nos paises em desenvolvimento ainda é uma novidade a existência dessas construções. Por isso poucas podem ser considerados prédios verdes.

Estas construções são submetidas a protocolos internacionais de certificação que atestam seu desempenho, um deles é o LEED, que foi o eleito pelos dois empreendimentos visitados.

O QUE É O LEED

[7]A sede do parlamento alemão chega a produzir 82% da energia elétrica utilizada e até 90% da sua demanda de aquecimento anual. Um interessante trabalho em inglês, que analisa todo o sistema implementado no Parlamento Alemão, apresentado no "Proceedings World Geothermal Congress", em 2000, por Frank Kabus e Peter Seibt, pode ser obtido no site: http://www.geothermie.de/egec-geothernet/ci_prof/europe/germany/0493.PDF

A instituição americana "United States Green Building Council" – USGBC, é a responsável pelo aplicação e controle do sistema de certificação LEED - Leadership in Energy and Environmental Design.

O USGBC é um conselho aberto e voluntário de nível mundial, que congrega lideranças de vários setores da indústria da construção, hoje em torno de 8.500 profissionais. Uma espécie de networking, um processo de troca de conhecimento, em contínuo desenvolvimento e aperfeiçoamento, provendo o mercado de idéias e informações que visam promover e transformar a construção convencional em construção sustentada.

O LEED é o sistema de avaliação e certificação que oferece orientações para mensurar e documentar adequadamente cada tipo de edificação e suas fases de construção[8]. O LEED avalia edificações em seis quesitos, incluindo inovação e projeto, e tem quatro níveis de classificação: certificação básica, prata, ouro e platina.

O Green Buinding Council Brasil desenvolve a adaptação do sistema de certificação LEED para a realidade brasileira. Uma vez diversas exigências que nos Estados Unidos são de grande importância para garantir o caráter sustetável da edificação aqui precisam ser relativizadas, reavaliadas ou até suprimidas.

Vantagens do LEED

Centenas de estudos nos Estados Unidos e em outros países já provaram as vantagens financeiras da sustentabilidade. Construções verdes bem projetadas gastam menos em serviços básicos. No primeiro ano de operação, o Genzyme Center - a sede de 12 andares da Genzyme Corporation em Cambridge, Massachusetts, com certificado LEED platina - consumiu 42% menos energia e 34% menos água do que prédios convencionais de porte equivalente.

[8] Conceitos obtidos no site do Green Buinding Council Brasil: http://www.gbcbrasil.org.br/

Um edifício verde também pode aumentar em cerca de 15% a produtividade do pessoal, em parte por evitar materiais de construção que emitem toxinas - como o formaldeído, comumente encontrado em materiais de construção e ambientes de trabalho convencionais. No Genzyme Center, 58% dos 920 funcionários se declaram mais produtivos do que eram na antiga sede da Genzyme. No novo edifício, o total de faltas por motivo de saúde é 5% menor do que o de todas as demais unidades da Genzyme em Massachusetts juntas. Além disso, critérios da construção verde - luz natural abundante, controle de temperatura individual e vista para o exterior - levantam o moral e a satisfação de todos, o que também aumenta a produtividade[9].

Aplicações do LEED:

- Novas construções comerciais e grandes projetos de reforma.
- Operação e manutenção de prédios já construídos.
- Projetos de interior em construções comerciais.
- Projetos Core and Shell (núcleo e concha) - que abordam a infra-estrutura básica, como elevadores, halls, banheiros e caixas de escadas e transformam os escritórios em áreas livres, sem pilastras e vigas, permitindo flexibilidade de layout.
- Construções múltiplas ou projetos de construção On-Campus
- Desenvolvimento de vizinhanças
- Domicílios
- Escolas
- Varejo

Os Edifícios Eldorado Towers da Incorporadora Gafisa e Rochaverá Corporate Towers da Companhia Tishman Speyer são os únicos que já obtiveram a prévia avaliação[10] do USGBC, que os classificou como Empreendimentos Green Building "Platina" e "Ouro", respectivamente.

Os engenheiros responsáveis pelas obras fizeram apresentações nas quais demonstraram quais procedimentos e técnicas foram adotadas nas obras, para que fossem obtidas as prévias classificações LEED pelo USGBC.

[9] Fonte: http://www.hbrbr.com.br/textos.asp?codigo=10818
[10] A prévia certificação é obtida com a aprovação do projeto da edificação e das normas de contuda e procedimentos adotados durante a construção que são enviadas ao USGBC

Trataremos agora dos procedimentos comuns, informados pelo LEED e seguidos por ambas as edificações.

METODOLOGIA DE PROJETO
Concepção Integrada e Participativa objetivando:

- Seleção do terreno (nem sempre é possível);
- Minimização competitiva das necessidades energéticas;
- arquitetura, ar condicionado e iluminação
- Racionalização do uso da água;
- Seleção de materiais sustentáveis;
- Garantia de qualidade ambiental interna desde a construção;
- Práticas sustentáveis de construção, operação e manutenção durante o ciclo de vida;
- Outros;
- No critério LEED, vale a norma mais rigorosa (local ou LEED).

CONSTRUTORES CONSCIENTES
Incorporar em seus procedimentos práticas sustentáveis de construção

- Proteção à biodiversidade;
- Controle de erosão e sedimentação;
- Separação de lixo e reciclagem;
- Uso de materiais sustentáveis;
- Qualidade ambiental interna e na logística;
- Outros;
- Impactam por 30 a 50% dos requisitos do LEED
- Necessidade das equipes de obra e de controle de qualidade serem treinadas para maior produtividade e redução de custos.

CONTROLE DO PROCESSO
- Planejamento da implantação;
- Gerenciamento da implantação;
- Comissionamento;
- Preparação para a operação;
- Acompanhamento das auditorias de certificação;
- Monitoração do desempenho e treinamento periódicos;

PRINCIPAIS APRENDIZADOS
Consciência no Uso dos Recursos Naturais

- Projetos harmonizados com a natureza (sol, vento e gravidade);
- Construtores contribuindo para uma cidade mais saudável e mais limpa;

Materiais

- Especificadores e compradores têm dificuldade em definir e
- comprar materiais apropriados, com segurança de que não comprometerão a certificação
- Materiais ecologicamente corretos mas que apresentaram baixo desempenho na aplicação e durabilidade
- Aumento dos custos de construção e manutenção pelo retrabalho de substituição de produtos e materiais inadequados

BENEFÍCIOS COMUNS AOS EMPREENDIMENTOS CERTIFICADOS LEED

- Mito: um empreendimento sustentável tem custo maior
- Menores custos operacionais:
    - ✓ Energia ~ 15 a 30%
    - ✓ Água ~ 30 a 50%
    - ✓ Lixo ~ 50 a 97 %
    - ✓ Menores seguros de Operação e Manutenção
- Melhor qualidade ambiental interna:
    - ✓ Melhor conforto e saúde dos ocupantes;
    - ✓ Maior qualidade de vida;
    - ✓ Maior nível de satisfação;
    - ✓ Maior produtividade;
    - ✓ Menores seguros de vida;

DETALHES DOS EMPREENDIMENTOS

Detalhes	

Nome do Empreendimento: Eldorado Business Tower Endereço: Avenida das Nações Unidas, 8.501 - São Paulo/SP (em frente ao Shopping Eldorado) Arquitetura: Aflalo e Gasperini Arquitetos Paisagismo: Benedito Abbud Construtora/Incorporador: Gafisa S.A. Participação: Banco Modal/São Carlos Empreendimentos e Participações Comercialização: CB Richard Ellis Gerenciamento da Edificação: Gafisa S.A. Área Construída: 128.645 m2 Área do Terreno: 10.379 m2 Andares: 32 pavimentos Estacionamento: 1.806 vagas Elevadores: 29 unidades Tipo de Utilização: Escritórios comerciais AAA	

Pontos altos dos edifícios:

- vidros laminadors com baixa absorção térmica reduzem o uso de ar-condicionado
- 80% dos usuários terão vista para o exterior devido a características como fachada envidraçada;
- Uso de material reciclado na obra, como madeira certificada e aço;
- Previsão de sensores de presença para acionar luzes em áreas comuns;
- Previsão de espaço para a logística da coleta seletiva de lixo;
- Uso de água da chuva para a irrigação de jardins e para o sistema de ar-condicionado.
- Projeto arquitetônico leva em conta a melhoria do ambiente no entorno do edifício.

Diferencial que possibilitou ao Eldorado Business Tower da GAFISA obter a classificação Platinum

- o edifício terá bicicletários e vestiários com duchas e armários para incentivar as pessoas a irem pedalando para o trabalho.
- vagas de estacionamento preferenciais para veículos movidos a álcool e a gás. Cerca de 90 das 1800 vagas serão destinadas a esse tipo de automóvel e serão localizadas ao lado dos elevadores que dão acesso ao prédio.
- A água das pias, da chuva e do ar-condicionado (cerca de 15 mil litros/dia) será coletada para ser usada nas descargas dos banheiros e para fornecer a água para a área verde

- emprego do sistema de Ar-condicionado VRV (Volume de Refrigeração Variável), que permite o zoneamento na distribuição do arcondicionado

CONCLUSÃO

O que ficou patente à Comissão é que o principal receio do "tomador de decisão" quando da concepção e conceituação do projeto em optar pela técnicas e procedimentos que garantem a sustentabilidade é a viabilidade econômica ou não destes projetos.

É fundamental para a efetiva disseminação de novos conceitos como o da sustentabilidade aplicada aos edifícios, que estas inovações sejam atrativas, por meio de ganhos que motivem a sua rápida adoção, ou seja, para ser efetivo comercial, social e ambientalmente, o conceito de sustentabilidade deve apresentar benefícios mensuráveis.

Autores norte-americanos que estudam a relação custo/benefício da aplicação destes conceitos durante a vida útil de uma edificação chegaram a números impressionantes. São benefícios diretos na redução de custos operacionais na redução de custos operacionais, como os já vistos, que no longo prazo fazem compensar investimentos adicionais eventualmente necessários.

Dados indicam que ao longo de 40 anos, 50% do custo de um edifício de escritórios dizem respeito a sua operação e, quando projetado segundo princípios de sustentabilidade, as despesas operacionais podem ser reduzidas em até 20% (FERREIRA, 2000).

Logo, a forma distinta de conceituação de um edifício que segue princípios de sustentabilidade já garante um diferencial que resulta em vantagem dentro de seu mercado competitivo. Além dos benefícios oriundos da melhoria ou a formação de uma imagem corporativa junto a seus clientes, fornecedores e colaboradores (EDWARDS, 1998).

Outros benefícios que um edifício eco-sustentável proporciona, apontados por autores diversos (Lam e Smith), e que pudemos constatar nas visitas, é a redução de danos, preservação e até mesmo recuperação do meio ambiente. Que não podem ser respaldados financeiramente, mas que com certeza têm uma influência positiva na imagem da empresa.

Nos dois empreendimentos visitados o impacto no orçamento em decorrência da aplicação dos princípios e procedimentos de construção sustentáveis foi estimado pelos engenheiros responsáveis em cerca de ≅1,5% do preço total da obra. E o tempo estimado de recuperação deste acréscimo em no máximo um ano e meio após o início do seu funcionamento.

Ambos estimam uma redução de no mínimo 30% no valor do condomínio para os clientes finais quando comparado a edifícios do mesmo porte e mesma função. Contudo, O Eldorado Bussiness Tower, por possuir o sistema de ar-condicionado, que com controle individual e não central, por meio de splits tem expectativas de um valor até 50% menor de condomínio em relação ao mercado.

Fica patente que, mesmo que esquecêssemos as vantagens ambientais que este tipo de construção proporciona, só a possibilidade de oferecer no mercado um produto, no caso escritórios, que tem um gasto operacional até 50% mais barato que os empreendimentos comuns, estabelece um marco inevitável para aqueles que pretendem continuar atuando neste competitivo mercado.

Comentários finais

- Empreendimentos Sustentáveis podem custar mais barato do que os projetados convencionalmente projetados no conceito de energia e água de baixo custo e abundantes.
- Empreendimentos não sustentáveis serão considerados, no máximo em cinco anos, empreendimentos de segunda categoria e perderão valor;
- É preciso que a cidade de São Paulo crie uma regulamentação para novas construções e grandes reformas de modo a se diminuir a pegada ecológica do setor do “construbusiness”, que é muito elevada, inclusive com impactos importantes no desmatamento amazônico.
- O Governo Federal deveria criar, especialmente para as construções públicas, como ocorre em outros países, critérios de sustentabilidade socioambientais obrigatórios, tendo em conta as diversidades e mudanças climáticas esperadas e de materiais regionais.

CRÉDITOS E AGRADECIMENTOS

Organização:
Tatiana Cortese

Textos :
Tatiana Cortese
Ricardo Ferreira
Ricardo Ribeiro
Hélio Wicher Neto

Revisão:
Soninha Francine
Ricardo Ribeiro

Gostaríamos de agradecer:
- À Secretaria das comissões extraordinárias e temporárias - SGP-16 - em nome de Marcos Antônio Silva e Helena Grotkowski

- Às assessorias dos gabinetes dos vereadores Gilberto Natalini e Soninha Francine pelo apoio técnico.