

# AMBIENTES ATMOSFÉRICOS MODIFICADOS PELO HOMEM E SUAS VERDADEIRAS IMPLICAÇÕES

Antonio Jaschke Machado <sup>1</sup>

Ricardo Augusto Felício <sup>2</sup>

**RESUMO:** Os ambientes atmosféricos naturais são modificados pelo homem de maneira intencional ou inadvertidamente, porém pouco se conhece sobre as verdadeiras implicações destas modificações. Atividades humanas como a silvicultura, a agricultura e a urbanização são capazes de modificar o balanço energético e o balanço hídrico local, porém, devido à complexidade da distribuição espacial e temporal dos fluxos de calor e água envolvidos, mesmo quando planejadas, a linha divisória entre os efeitos esperados e aqueles não intencionais é obscura. Por este motivo, proliferam fértilmente ideologias das mais diversas sobre os impactos humanos no meio ambiente. Em uma tentativa de tentar elucidar a verdadeira abrangência dos impactos provenientes destas atividades, em especial as associadas à urbanização, este artigo enfatiza a importância de se investigar e detalhar os processos físicos que se desenvolvem na camada inferior da troposfera, cujo volume de ar está em contato direto com a superfície e recebe, portanto, toda a sua influência. À esta camada rasa denomina-se camada limite, e quando situada sobre uma cidade recebe o nome de camada limite urbana. Sua ordem de grandeza vertical é dependente da evolução diurna e noturna, e está diretamente vinculada ao aquecimento e resfriamento da superfície pela incidência ou não da radiação solar. Durante o dia, possui uma natureza turbulenta, onde vigora um regime de mistura vertical do ar que faz com que ocupe cerca de 10% da porção inferior da troposfera. À noite, esta camada torna-se estável e passa a vigorar um regime estratiforme do ar, com pouco, ou quase nenhum movimento vertical, de tal modo que ela passa a ocupar algo em torno de 1% apenas da porção inferior da troposfera.

**Palavras-chave:** Mudanças Climáticas. Clima Urbano. Cidades.

## 1 INTRODUÇÃO

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. Climatologista, Departamento de Geografia - UNESP. [jaschke.machado@fct.unesp.br](mailto:jaschke.machado@fct.unesp.br).

<sup>2</sup> Prof. Dr. Climatologista, Departamento de Geografia – USP. [ricaftnt@yahoo.com](mailto:ricaftnt@yahoo.com).

Após uma interessante reflexão sobre os problemas que são elencados pelos ambientalistas na atualidade que inclusive aproveitam dos hipotéticos e insustentáveis problemas causados pelas “mudanças climáticas” e “aquecimento global”, dadas por um “caos ambiental”, faz-se necessário utilizar as palavras de Timothe R. Oke para introduzir o assunto deste artigo:

*(...) Em alguns casos a intervenção (humana, em sistemas climáticos naturais) é planejada para “melhorar” o ambiente atmosférico para usos especificamente humanos (por exemplo, proteção contra a geada). Isto é classificado como modificação intencional do clima (...), que resulta de alterações nos balanços solar e hidrológico e/ou no fluxo local do vento.*

*Em muitos outros casos a intervenção não é planejada. A modificação atmosférica ocorre como um efeito colateral não intencional da atividade humana. Esta modificação inadvertida do clima é causada quase sempre devido a alterações da cobertura superficial (por exemplo, lavouras, silvicultura, urbanização, etc.), ou através de contaminação direta da atmosfera por poluentes (...).*

*Na prática a linha divisória entre modificação climática intencional e inadvertida é obscura. Por exemplo, uma casa é planejada para fornecer um clima interior controlado, mas sua presença na paisagem conduz a alterações não planejadas em relação aos ambientes térmicos e eólicos exteriores (Timothe R. Oke, 1987, Boundary Layer Climates, p. 227).*

Ações humanas então poderão alterar o clima do planeta? Ou estas ações poderão controlá-lo, como já foi questionado em artigos anteriores elaborados pela equipe Climageo e *Fake Climate* ([www.fakeclimate.com](http://www.fakeclimate.com); ONÇA e FELICIO, 2010). Estas são as questões que os cientistas céticos do clima vêm debatendo constantemente com a ala aquecimentista, fiel ao IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas. Aliás, a palavra fiel cabe bem a estes pseudocientistas que não conseguem apresentar uma evidência concreta de que apenas o gás CO<sub>2</sub> lançado pelas atividades humanas de existência e sobrevivência, cause o fadado “aquecimento global”.

Nestes termos, seria de bom tom resolver explicar alguns fatos sobre o tal “desenvolvimento sustentável”, sem entrar muito no mérito da própria questão, mas visando como foco as cidades, principalmente as brasileiras, que se espalham em um país de dimensões continentais, o qual abarca diversos tipos de clima das mais variadas escalas.

A seguir serão demonstradas algumas evidências de que as modificações causadas pelo homem na interface superfície-atmosfera, mesmo quando não intencionais, possuem uma abrangência limitada pela extensão da camada limite. Em seguida, apresentar os diversos elementos que servem de suporte para a compreensão da base física que opera no interior desta camada, e como ela é afetada na presença de uma cidade.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Aplicou-se o método de pesquisa direta às informações disponíveis, como publicações, sítios de internet e comunicações pessoais, bem como às diversas reflexões e análises realizadas sobre todo o material. As inferências foram concluídas das observações pessoalmente realizadas em campo ou provenientes de outras pesquisas com o mesmo caráter observacional. Os resultados foram gerados pela integração das informações disponíveis e estão em permanente avaliação dentro da área da Geografia e seus campos de atuação como a Climatologia e o planejamento urbano, pois representam as relações Homem-Meio. Também se deve ressaltar que as ponderações são elaboradas com uma forte ênfase na análise da paisagem urbana. Esta pesquisa já tem consumido cerca de oito anos, e busca consolidar a teoria apresentada neste trabalho, que é por sua vez também caracterizada por uma forte influência micrometeorológica moldada ao estilo da conceituação geográfica.

## **3 DESENVOLVIMENTO DOS ELEMENTOS**

### **3.1 Os Telhados Brancos**

Recentemente, as imposturas político-científicas têm ganhado força especialmente no âmbito das administrações municipais, através da ação de organizações não-governamentais de caráter ambientalista, que através de um discurso que busca

evidenciar o despreparo do político para legislar a respeito das questões ambientais, coloca-se como representante legítima do conhecimento científico capaz, portanto, de assessorar, e na verdade conduzir a tomada de decisões.

Um dos casos que tem ganhado notória repercussão é o dos telhados brancos na cidade de São Paulo, a qual prevê a uniformização de todos os telhados de todas as edificações pela cor branca. O argumento norteador respalda-se na simples constatação de que as superfícies de cor branca refletem mais radiação solar do que aquelas superfícies de outras cores, em especial as mais escuras.

Na verdade, não se observa na literatura especializada em climatologia urbana qualquer espécie de preocupação mais específica acerca da cor das coberturas das cidades. Em especial recomenda-se observar os diversos trabalhos do geógrafo canadense Timothe R. Oke, bem como de seus seguidores, um ícone exemplar no que se refere aos estudos do clima nas cidades.

Aliás, a própria imagem idealizada de uma cidade tropical, revestida por uma ampla cobertura branca, nos remete mais a uma condição idílica das inúmeras povoações insulares do mar Egeu, do que fato a uma condição sob a qual possamos obter algum benefício físico associado aos indivíduos na cidade ou ao próprio ambiente urbano.

### 3.2 A Camada Limite Urbana

Supondo que os telhados permaneçam brancos por muito tempo, o que é altamente suspeito, tanto em uma cidade média, quanto mais em uma metrópole da pujança de São Paulo, em cuja atmosfera circula toda sorte de material particulado, as coberturas das edificações irão armazenar menos energia. Como a atmosfera se aquece de baixo para cima, a partir do fluxo convectivo turbulento que emana a partir da superfície, então poderíamos esperar que a atmosfera também se aquecesse em menor grau.

No entanto, em uma metrópole densamente verticalizada como São Paulo, ou mesmo em cidades médias, através de seus bairros verticalizados, além das coberturas dos canyons urbanos (telhados), ou do piso destes *canyons* (ruas e calçadas), há também uma superfície vertical enorme, constituída pelas paredes das edificações, e as quais não

devem ser esquecidas. Afinal, também estão expostas ao ar, também armazenam calor e, conseqüentemente, liberam parte significativa deste calor armazenado para a atmosfera.

Mas vamos logo a uma situação extrema. Imaginemos pintar tudo, mas tudo mesmo, todas as superfícies pintadas de branco, telhados, ruas, calçadas, paredes, troncos de árvores, e tudo mais. Vamos supor uma cidade toda branca, que reflita tanta radiação solar ao ponto de sua superfície convoluta não conseguir praticamente armazenar calor.

O que aconteceria? Bem, pelo exposto acima acabaríamos por reduzir drasticamente o fluxo turbulento de calor para a atmosfera.

E então? Bem, em uma situação extrema, sem fluxos turbulentos, não verificaríamos mais a existência de uma camada de mistura sobre a cidade.

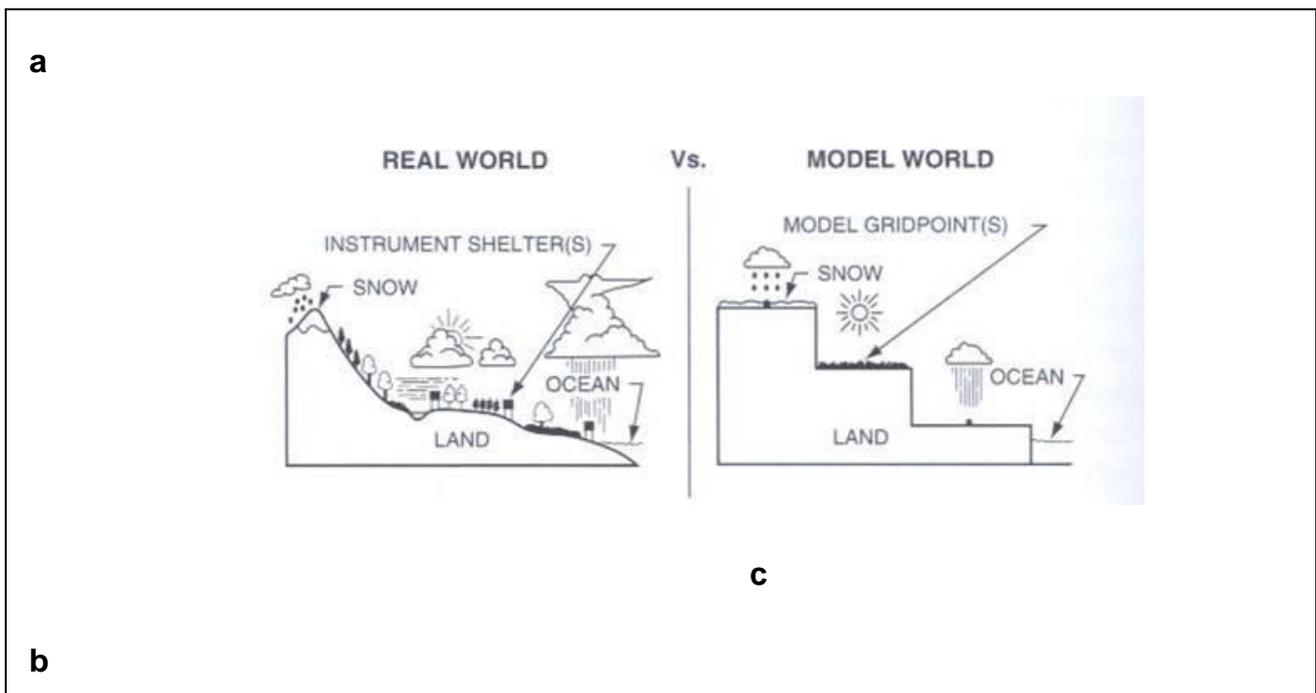
E isso é bom? Não! De modo algum! Isto é péssimo, pois favoreceríamos a estratificação do ar sobre a cidade. Já imaginaram toda aquela poluição de uma cidade acumulada nos níveis mais baixos, próximos ao chão, justo onde vivemos? Aliás, em uma cidade tipicamente tropical, seria como perpetuar um estado de inverno característico da estação seca sob domínio de uma inversão térmica.

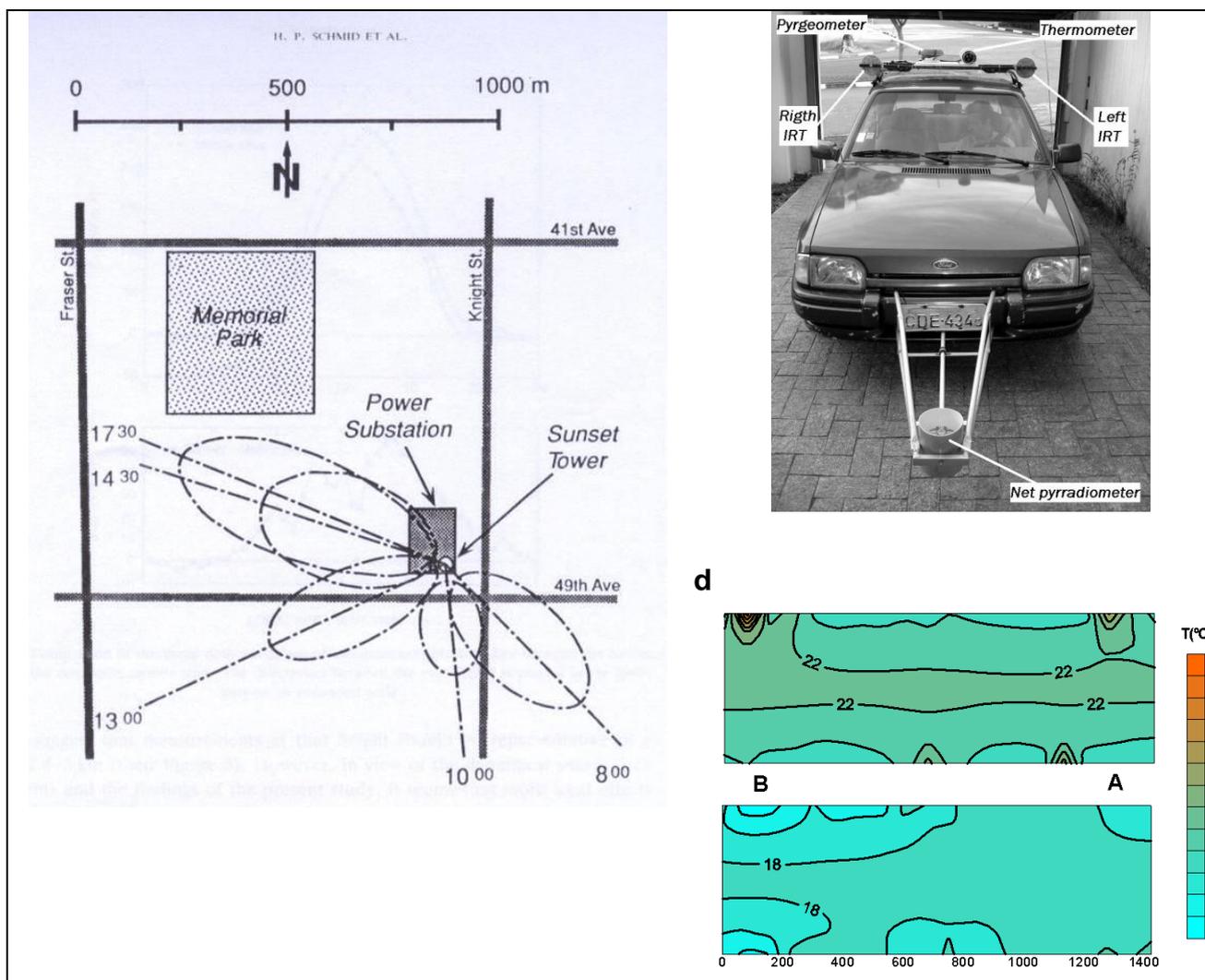
Nestes tempos de intensa profusão do discurso ambientalista através dos diversos segmentos da sociedade, com valoração cada vez maior das diversas ferramentas modeladoras da natureza (Fig.3.2.1a), este trabalho busca refletir sobre as relações homem - meio ambiente por intermédio de uma atitude de caráter genuinamente observacional.

Os transetos móveis contínuos (Fig.3.2.1d) realizados através da mancha urbana paulistana, pelos quais são mensurados, além da temperatura do ar, os fluxos radiativos em diferentes comprimentos de onda constituem um bom exemplo deste tipo de atitude observacional.

A observação móvel *contínua* (Fig.3.2.1c) mostra-se como um procedimento capaz de capturar a essência do clima urbano, de modo muito mais eficaz do que qualquer rede de observação fixa (Fig.3.2.1b). As estações fixas, apesar de constituírem-se em uma importante base observacional têm em geral a abrangência de suas observações superestimadas. Constitui-se em um lamentável equívoco pressupor que uma série histórica obtida em uma estação fixa represente a realidade climática de uma cidade,

mesmo não se tratando de uma metrópole, seja uma pequena cidade ou uma cidade média. A área de influência para uma estação meteorológica é fundamentalmente dependente da direção média do vento, que muda de direção e muda de intensidade. Para lugares onde predominam ventos fracos as estações são pouco representativas do local. Para lugares onde predominam ventos fortes, preferencialmente direcionados, esta representatividade aumenta em raio, mas fica setorialmente confinada. Além disso, esta representatividade varia conforme a evolução hodográfica diurna e noturna.





**Fig.3.2.1:** O mundo real *versus* o mundo possível dos modelos numéricos (a) – reproduzido de Wilks (2006). Evolução diurna da área fonte em torno de uma estação fixa (b) – reproduzido de Schmid et al (1991). Estação móvel (c) e a distribuição térmica entre os pontos B e A de um plano horizontal no interior de um *canyon* urbano paulistano – reproduzido de Machado (2011).

### 3.3 A Forma Urbana e o Meio Ambiente

Bem, vamos agora à segunda verdade inconveniente sobre o albedo das cidades. O albedo que corresponde justamente à fração de energia radiativa que não é absorvida ou transmitida pela superfície atingida por ela, e que acaba por ser refletida de volta ao meio de onde se originou.

A cidade, vista desta maneira como os ambientalistas colocam aos administradores públicos, através de uma visão míope, e descrita em suas inúmeras cartilhas de

procedimentos extremamente simplificados, para não dizer simplórios, implica sempre na consideração de um fenômeno que é local, sob uma perspectiva invariavelmente global. Muito bem, pois então que assim seja. Vamos abrir uma concessão e olhar o objeto de interesse sob a mesma perspectiva, para verificarmos ao final que mesmo sob a ótica ambientalista o fenômeno continua na realidade incompreendido, descrito de maneira tosca e sem profundidade científica. Vamos olhar a cidade não a partir do ponto vista local, de seus habitantes, mas sim de um ponto de vista global, a partir das lentes de um sensor orbital, ou satélite, se preferirem.

Na realidade, vista dos satélites, as cidades apresentam um albedo significativamente baixo. Seria semelhante mesmo a uma floresta, vista de cima na verdade estaria mais para uma autêntica *Schwarzwald* do que para uma mata tropical.

Machado e Azevedo (2006) estimaram o albedo para a mancha urbana da cidade de São Paulo. Em termos percentuais ele corresponde apenas a algo em torno de 20%.

Mas o albedo de uma cidade é relativamente baixo não por causa apenas das características radiativas dos materiais utilizados na construção das edificações, em especial das coberturas. Mas é baixo, sobretudo, por causa da própria configuração da forma urbana edificada.

Isto mesmo, antes de mais nada, a questão do albedo das cidades constitui-se em um problema fundamentalmente geométrico. A forma superficial de uma cidade é o fator preponderante que conduz ao albedo relativamente baixo observado a partir dos satélites. Olhando agora a escala local, da cidade, não sob a perspectiva planetária, mas a partir da perspectiva micro escalar, ou seja, a partir do ponto de vista de um observador posicionado dentro de um *canyon* urbano, que, aliás, constitui-se na unidade elementar de análise para a climatologia urbana, assim como é a bacia hidrográfica para a geomorfologia, o que se observa?

Verifica-se que a parcela da radiação solar que atinge o nível das coberturas, e passa por entre elas atingindo o interior do *canyon* urbano sofre múltiplas reflexões, entre o piso (ruas e calçamentos) e as paredes, veículos, pessoas, árvores, animais e todos os elementos que constituem a estrutura de um *canyon* urbano. Após estas múltiplas reflexões pouco acaba retornando de volta para o ambiente exterior ao *canyon*.

Em outras palavras, o *canyon* urbano age como um alçapão para a radiação solar. Uma espécie de armadilha que permite a sua entrada, mas pelo fato das reflexões ocorrerem nas mais diversas direções apenas uma parcela reduzida retornará exatamente para a mesma direção de incidência original.

Portanto, as coberturas podem ser pintadas da cor que for, pois ao final isto produzirá uma diferença mínima. Na verdade, se o intuito é aumentar o albedo de uma cidade, então se deve começar com a redução das cotas dos edifícios. A remoção de arranha-céus, por exemplo, seria uma medida que implicaria em um efeito muito mais significativo neste sentido. Ou seja, quando comparado o problema, a partir do ponto de vista *global warmer*, ao ponto de vista do detalhamento da cidade, verifica-se que se trata de algo muito mais relacionado à forma urbana do que propriamente a uma característica ou propriedade radiativa específica da superfície. Ainda mais, lembremos uma vez mais que, a superfície urbana é uma superfície especial, de difícil determinação, complexa e extremamente convoluta.

### 3.4 O Albedo N(D)as Cidades

O albedo  $n(d)$ as cidades apresenta ainda uma terceira verdade inconveniente. Além do albedo, ser função da cor e da forma da superfície, ou seja, de sua rugosidade, ele também possui uma dependência temporal.

Ele não é uma constante. Aqueles valores característicos que encontramos na literatura para os diferentes materiais são apenas tabulações de seu valor médio.

Na realidade o albedo varia no decorrer do dia e também sazonalmente. A sua variação diária está relacionada ao ângulo de incidência dos raios solares. Ou em outras palavras, ela está relacionada ao ângulo de elevação do disco solar, ou ainda, ao ângulo zenital do Sol em relação a um observador na superfície. De tal modo que temos um gráfico ligeiramente convexo, com valores mínimos no decorrer do dia, acompanhado por dois máximos no início da manhã e ao fim da tarde. Logo, é justamente durante os horários de maior aquecimento, quando precisaríamos que uma maior quantidade de energia radiativa solar fosse refletida, que verificamos os menores valores de albedo.

Além disso, há a variabilidade sazonal, que na realidade está associada ao fato do conteúdo de água armazenada em uma superfície variar durante o ano.

Assim sendo, devemos nota que o albedo é função da cor, da rugosidade, da evolução temporal e também função da umidade. Por exemplo, observe a variação de tonalidades da areia de uma praia. Conforme nos afastamos da arrebentação, onde a areia é molhada, ela vai gradativamente tornando-se mais clara, à medida que o conteúdo de água armazenada diminui.

Pois então, como falar em albedo sem considerar a umidade? Principalmente, em se tratando de uma cidade dos trópicos úmidos como é a cidade de São Paulo? Não é possível.

Também não é possível falar do albedo de uma cidade sem considerar a sua complexa distribuição espacial de tipos de ocupações da terra:

*O valor modal obtido para o albedo na área da RMSP, incluindo a mancha urbana e seu entorno com áreas arborizadas até o limite administrativo da área foi de 0,22. Considerando-se os valores mais frequentes em torno do valor médio (0,25), para um intervalo de amostragem de 90%, observa-se que os valores típicos de albedo para a RMSP estão no intervalo entre 0,17 e 0,31. De uma maneira geral a mancha urbana apresenta valores mais elevados de albedo do que as áreas arborizadas ou espelhos d'água, oscilando entre 0,25 e 0,30. Todavia, o núcleo urbano, densamente edificado, porém verticalizado, apresenta valores de albedo consideravelmente mais reduzidos, semelhantes às áreas arborizadas, variando entre 0,15 e 0,20 (MACHADO e AZEVEDO, 2006).*

Ou seja, o valor característico do albedo em São Paulo é algo entre 0,22 e 0,25. Porém, para o núcleo densamente verticalizado este valor pode se reduzir a meros 0,15. Esta observação demonstra de modo explícito o efeito modulador da forma urbana sobre a magnitude do albedo de uma cidade.

### 3.5 A Questão Ambiental

Achou-se também conveniente iniciar este sub-capítulo com a seguinte citação:

*Também recebeu destaque na mídia o Himalayagate, um escândalo envolvendo a previsão, pelo grupo II do IPCC, de que as geleiras do Himalaia, enfrentando um ritmo de derretimento mais acelerado do que em qualquer parte do mundo, muito provavelmente terá sua área reduzida de 500.000km<sup>2</sup> para 100.000km<sup>2</sup> até o ano de 2035, comprometendo gravemente o fluxo de água do Indo, do Ganges e do*

*Brahmaputra e com isso a sobrevivência de centenas de milhões de pessoas no Paquistão, na Índia, no Nepal, no Butão e em Bangladesh. O material de referência citado para esta afirmação é um relatório do WWF intitulado An overview of glaciers, glacier retreat, and subsequent impacts in Nepal, India and China. Este episódio expôs ao mundo o evidente compromisso do IPCC em citar apenas bibliografia de fontes científicas consagradas, revisadas por pares, sem qualquer envolvimento político ou ativista, e de checar obsessivamente a veracidade das informações citadas, especialmente quando se trata de uma questão que envolve um dos maiores formigueiros humanos deste planeta. A estimativa do WWF, é óbvio, não passava de mais um “achismo” dentre tantos e tantos outros que marcam indelevelmente os debates sobre a questão ambiental (Onça, 2011).*

Todas as questões ambientais, sem exceção alguma, são conduzidas em nossos tempos pela profusão do discurso ambientalista através dos diversos segmentos da sociedade. Transparece através deste discurso a valoração cada vez maior das diversas ferramentas modeladoras da natureza. Hoje, e já há algumas décadas na verdade, a reflexão sobre as relações homem e meio-ambiente, por intermédio de uma atitude genuinamente observacional, tem sido totalmente desprezada, ou tratada de modo corriqueiro sem o menor cuidado e sob a maior trivialidade, sem o devido compromisso mesmo por parte da própria Academia.

Os debates sobre a questão ambiental têm se tornado o reduto de estimativas infundadas, levadas às últimas conseqüências por simulações computacionais, de modelos numéricos cujos códigos constituem-se mesmo em um mistério insondável a muitos daqueles que propagam através do discurso os resultados de suas saídas, como se elas próprias fossem a prova da existência do fenômeno.

Mas nada existe, meus amigos, senão e tão somente um resultado de algo como qual gostaríamos que fosse. Pois o modelo é isso, e nada mais do que isso, por mais engendrado de relações matemáticas com que possa surgir, ele é um equacionamento. E quem o equaciona? Nós. E o que garante que equacionamos a realidade em sua essência mais profunda? Nada.

### 3.6 “Aquecimento Global”

Sobre um tema tão escandaloso quanto este, vejamos o que declara Daniela Onça (2011) em sua tese de doutoramento:

*Em julho de 2006, Briffa chegou a enviar a Eugene Wahl os comentários da revisão do primeiro esboço do relatório, advertindo que eram confidenciais e não deveriam ser divulgados. Em agosto, Wahl reenviou a Briffa o documento com suas sugestões de mudanças na redação. Não resta dúvida, pois, de que em pelo menos duas ocasiões Briffa foi influenciado a enviar as conclusões do Painel, recebendo comunicações e recomendações fora dos procedimentos do IPCC. Para coroar tão íntegro procedimento científico, em 28 de maio de 2008, Phil Jones recomendou a Briffa que dissesse que não recebeu qualquer artigo ou comentário fora dos procedimentos usuais do IPCC, mesmo sabendo que isso ocorreu, e completa cinicamente: “Se Holland soubesse como o processo realmente funcionou!!”. Embora estes fatos não sejam suficientes para questionar a ciência produzida em si, são mais do que suficientes para ilustrar até que ponto os membros do Painel estão dispostos a subverterem seus princípios e métodos de trabalho, se isso for necessário para passar uma mensagem particular, não a do nosso real estado de conhecimento climático, mas a da mentira da confirmação do aquecimento global antropogênico (Onça, 2011, citando Steven Mosher e Thomas Fuller a respeito do Climategate).*

Que mal há em um aquecimento? Absolutamente nenhum. Afinal é tão vital que nos mantenhamos aquecidos que nossa própria evolução acabou nos proporcionando uma fonte de calor extra, além do calor absorvido pela incidência da radiação solar. O calor metabólico é esta fonte extra, e sem ela não seríamos o que somos. Um ambiente mais aquecido contribui inclusive para a realização de menor esforço pelo nosso organismo para a produção desta fonte de calor extra.

E o resfriamento global? Por que não se fala nele? Pois o que observamos no Universo é isso, dissipação permanente de calor. A Terra já foi muito mais fria do que nos dias de hoje. E o que houve? Extinção em massa. Nosso planeta, bem como todos os demais que possam existir sofrem os mesmos processos naturais de aquecimento e resfriamento. Não há nada que possamos fazer. Isso é tão natural quanto a chuva que cai ou o vento que sopra.

Não há aquecimento global antropogênico, assim como não haveria resfriamento global antropogênico. O homem é muito pequeno pra tamanho poder. Toda a humanidade, os mais de 6,4 bilhões de indivíduos, se confinados cada um em uma baía de 1 m<sup>2</sup> de área, ocupariam apenas um quadrado de 80 km<sup>2</sup>. O que isto representa perante toda a superfície da Terra? Por favor, alguém queira fazer as contas. Aliás, todas as cidades do planeta reunidas ocupam uma fração que equivale a apenas um quarto de um único percentual de toda a superfície da Terra, ou seja, 0,25%. É como se todo o efeito de aquecimento gerado pelas atividades humanas nas cidades, e principalmente, o

aquecimento natural gerado pela absorção solar dos materiais de construção não passassem de um ínfimo ruído perante a escala planetária.

A hipótese do aquecimento global antropogênico não é científica, mas puramente ideológica. Trata-se de uma ideologia que busca escamotear através de um suposto problema ambiental que de forma alguma existe, um outro problema maior, esse sim de alto grau de risco à sociedade humana, a crise do capitalismo tardio (vide Onça, 2011, “Quando o sol brilha, eles fogem para a sombra...” – a ideologia do aquecimento global, disponível em [www.fakeclimate.com](http://www.fakeclimate.com)).

### 3.7 “Efeito Estufa”

Para o mais famoso dos fenômenos alarmistas, temos:

*Essex e McKittrick são bastante críticos do emprego descuidado de metáforas na explicação de processos físicos, e uma delas, de acordo com os autores, embora seja a mais perniciosa para a compreensão do sistema climático, está tão firmemente enraizada nas mentes das pessoas comuns (e de cientistas!) que parece virtualmente impossível removê-la; mesmo assim faz-se necessário tentar, pois ela é parte essencial da doutrina global warmer: é a metáfora do efeito estufa (Onça, 2011, citando Christopher Essex e Ross McKittrick, 2007).*

Sim, justamente isto. Uma metáfora é uma representação simbólica de algo. E por ser representação simbólica não existe no mundo físico real. Logo, efeito estufa como é posto, não existe. Ou deveríamos chamá-lo Defeito estufa??

Talvez seja mesmo um defeito em nossa compreensão acerca do fenômeno. Atualmente há uma supervalorização das trocas radiativas de calor. Lembre-se que a energia é transferida entre os corpos de três maneiras: condução, convecção e radiação. A condução é mais eficiente entre corpos sólidos. A radiação ocorre tanto entre fluidos quanto sólidos, desde que, haja um certo grau de transparência. Porém, entre fluidos, ou entre sólidos e fluidos, o modo mais eficiente, de longe!, para se transferir energia, é a convecção. Ou seja, o transporte de massas fluidas com diferentes densidades entre setores do espaço que estejam se resfriando ou se aquecendo.

É isso o que acontece com a atmosfera. A atmosfera absorve na verdade muito pouca radiação do sol. Grande parte desta radiação atinge a superfície onde é absorvida.

Portanto, é a superfície que se aquece. E a superfície aquecida é que por sua vez transfere energia (calor) para a atmosfera, aquecendo-a. Esse processo é natural, não depende da existência humana, e já ocorria em tempos longevos, na época dos dinossauros, por exemplo.

Alguns importantes autores de língua inglesa, como o Dr. Timothe R. Oke, sequer utilizam o termo *greenhouse* (estufa). Este autor, por exemplo, no Cap.VII de sua obra-prima intitulada *Boundary-Layer Climates*, onde trata dos climas de ambientes modificados pelo homem, apresenta um item denominado *Glasshouse effect* ao falar dos climas artificiais criados em estufas. As estufas são edificações em geral feitas de vidro para cultivo de plantas em geral. Estas estufas visam criar um ambiente favorável ao desenvolvimento vegetal. Por isto são de vidro, pois permitem a entrada em abundância da luz solar. Ora, e o que acontece dentro da estufa? Bem, conforme a superfície plantada se aquece ao ir absorvendo radiação do sol no decorrer do dia, ela vai se aquecendo.

Toda superfície, seja ela aquecida ou não, emite outro tipo de radiação, o infravermelho. E o que acontece com as plantinhas? Vão emitindo mais infravermelho para o ar, que em parte é absorvido pelo vapor d'água que os estômatos das plantinhas estão liberando, junto com CO<sub>2</sub>, pois elas também são filhas de Deus e obviamente respiram... Veja bem, aqui o primeiro equívoco. O gás que absorve infravermelho é o vapor d'água, não o CO<sub>2</sub>. Tá bom, tá bom, mas continuemos, nem é este o principal problema. O infravermelho que não é absorvido pelo vapor prossegue e atinge a cobertura de vidro. E... aqui começa o grande equívoco. O vidro absorve infravermelho, se bem que existem alguns tipos de vidro que nem absorvem tanto assim.

Os defensores do efeito estufa acham que esta radiação infravermelha absorvida pelo vidro será re-emitada para as plantinhas, aquecendo o ambiente. Não! Mil vezes não! Há uma supervalorização desta emissão por parte do vidro. Vejam, bem. Vocês já se esqueceram da convecção. Sim! A estufa fica aquecida não é por causa da emissão infravermelha, mas sim porque ela, independentemente de ser de vidro, chumbo, plástico, algodão, ou, seja lá que material for, representa uma barreira física, material, ao deslocamento dos pequenos turbilhões de ar aquecido que sobem das plantinhas e não conseguem atravessar as paredes!

E por que isso não pode acontecer no nosso mundo real??? Ora bolas! Porque ainda não vivemos em uma bolha. A atmosfera, ainda é livre, e ainda gera ventos. Ventos que por sua vez dissipam a turbulência, acelerando o processo, e aumentando o resfriamento das superfícies.

### 3.8 Escassez de Recursos

Não teremos mais de onde tirar nosso sustento para sobreviver? Vejamos até que ponto a ideologia ambientalista chegou:

*O crescimento econômico ilimitado não só é impossível como é até indesejável, pois ele não guarda relação direta com o nosso bem-estar. O economista Kenneth Boulding sugere que o produto nacional bruto seja considerado uma medida de custo nacional bruto e que as pessoas devam suas vidas à sua minimização. “O que é realmente necessário é proporcionar vidas satisfatórias com menos atividade econômica, matérias-primas, energia e trabalho necessários” (ONÇA e FELÍCIO, 2010).*

Uma vida frugal não é sinônimo de uma vida confortável. O que dizer dos milhões de indianos que possuem como única fonte de energia, para cozer seus alimentos, o esterco de suas vacas sagradas? Ou será que alguma Ong ambientalista irá propor a utilização deste excremento como fonte renovável de energia?

A falta de recursos é outra falácia que compõe a estrutura do discurso ambientalista. Não há falta de recursos. Esta é uma criação fictícia que visa única e exclusivamente preservar as fontes de energia, bem como de água, para aquelas sociedades já desenvolvidas. Ou será que alguém em sã consciência pode imaginar que uma nação se desenvolverá utilizando única e exclusivamente energia eólica e solar? Trata-se aqui da velha máxima “faça o que mando, mas não faça o que faço”. É a tentativa de se manter os privilégios adquiridos para único júbilo de poucos, os eleitos, as nações desenvolvidas. Perpetuando em um atraso ignóbil nações, cujos bilhões de habitantes são privados, não de um consumo exacerbado, mas de consumir itens dos mais fundamentais.

### 3.9 “Desenvolvimento Sustentável”

*O planeta não é inanimado. É um organismo vivo. A terra, as rochas, oceanos, atmosfera e todos os seres vivos são um grande organismo. Um sistema de vida holístico e coerente, que regula e modifica a si mesmo.*

**James Lovelock,  
Princípio de GAIA**

***O número ideal de seres humanos em relação às necessidades dos seres não humanos seria de 500 milhões*** (o mesmo Sr. James Lovelock, citado por Onça, 2011, p. 473, por sua vez citando Ferry, 2009, p. 144, **A Nova Ordem Ecológica**).

A idéia de desenvolvimento sustentável, se é que é possível compreender exatamente o que seja isso, esta baseada em um princípio denominado Princípio de Gaia. Alusão a uma das divindades do panteão helênico, que por sua vez é uma transmutação mais antiga da Deusa egípcia, em cujo dorso repousava a existência de todos os elementos da natureza.

A idéia de sustentabilidade carrega a noção de que todos os elementos naturais, e, conseqüentemente sociais, fazem parte de um único grande organismo. No entanto, esta noção não passa de mera expressão poética e constitui-se em mais uma metáfora infundada. Na verdade, não há um grande organismo. Há um mundo extremamente amplo e complexo, cujas relações jamais conseguiremos abarcar de modo totalmente holístico, e em cuja superfície buscam, desesperadamente, bilhões de bilhões de criaturas sobreviver, antes que se tornem mais um entre os muitos elementos inanimados deste mundo.

O fato curioso é que esta expressão poética emana da mesma mente que busca ressuscitar outro princípio, o princípio malthusianista. Seja lá o que for que o Sr. James Lovelock quis dizer com “seres não humanos”, a constatação já enunciamos antes. Não há muitos humanos sobre o planeta, e tão pouco, os que nele habitam são capazes de conduzir os seus desígnios. Para o próprio mal da sociedade humana, qualquer impacto que ela cause ao ambiente, será localizado e não globalizado, causando, antes de mais nada, um mal a ela, e tão somente a ela.

### 3.10 A Água

Tanto a queima de biocombustíveis, quanto a queima de combustíveis fósseis gera o pior de todos os gases estufa: o vapor d'água.

O balanço hídrico em geral tem uma fonte principal: a precipitação. Mas em áreas urbanas há mais duas fontes de água: a Indução (água induzida pelas tubulações pra dentro da cidade a partir dos reservatórios, represas, rios, etc.) e a combustão. A combustão não libera só CO<sub>2</sub>, ela libera água para a atmosfera.

Mas há uma ironia nisto tudo. Um canal irrigado possui os mesmos termos fonte que um volume urbano. A precipitação, quando chove. A indução, quando se irriga. E a combustão, quando se queima a cana.

Portanto, coloca-se a seguinte questão: qual processo libera mais vapor d'água para a atmosfera? A atividade agrícola nas usinas do meio rural? Ou a frota de veículos em um meio urbano?

#### **4 CONCLUSÃO**

Percebe-se que os processos envolvidos nas trocas de energia e massa entre a superfície e a atmosfera, através da camada limite, são extremamente complexos para serem resumidos em simples cartilhas ambientalistas.

Lamentavelmente, os esforços para se conhecer o detalhamento destes processos, principalmente nos ambientes urbanos tropicais, e, sobretudo, nas cidades brasileiras, ainda é bastante insuficiente. Mas, ironicamente, o Brasil desponta no cenário internacional como liderança no que se refere às atitudes preservacionistas, ecologicamente corretas, como se já muito se conhecesse a respeito das relações homem-meio no nosso território.

A população brasileira, e principalmente a classe dos pesquisadores em climatologia e ciências atmosféricas em geral, deveriam romper com esta atitude de vassalagem científica, que chega a nós por intermédio de uma impostura que sequer provém da academia. Mas que se origina em Organizações, mais Governamentais do que nunca que impingem um falso conhecimento científico perpetuador da miséria e do sub-desenvolvimento.

Não há, infelizmente, pequenas ações, ou simples gestos em questões ambientais, que possam redundar em grandes modificações. O sistema ambiental no qual se constitui a natureza é deveras complexo e o ser humano feito desta mesma natureza, modifica-a, mas nunca se parta dela, pois é inseparável a ela. Suas ações agridem apenas a ele e à sociedade o qual constituem, ao lugar desta sociedade, para nosso próprio mal. Ao meio planetário restam as cócegas destas pequenas diabruras de indivíduos que se pensam parte importante de um grande organismo. Quando na verdade, o único organismo, realmente existente, que padece é o nosso.

## REFERÊNCIAS

MACHADO, Antonio Jaschke. Análise do balanço radiativo na Avenida Queiroz Filho – São Paulo / SP sob condição de céu claro na estação seca. In: **Geografia: Ensino e Pesquisa**, n. 15, Universidade Federal de Santa Maria, 2011 (no prelo).

MACHADO, Antonio Jaschke e AZEVEDO, Tarik Rezende de. A distribuição espacial dos termos do balanço de energia em superfície obtidos a partir de imagem orbital e observação de campo. In: **Revista do Departamento de Geografia**, n. 19, p. 81 - 91, Universidade de São Paulo, 2006.

OKE, Timothe R. **Boundary Layer Climates**, 2<sup>nd</sup> ed., London: Routledge, 1987.

ONÇA, Daniela de Souza e FELÍCIO, Ricardo Augusto. O culto à frugalidade e a produção artificial de escassez. In: **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 6, n. 8, 2010.

ONÇA, Daniela de Souza. “Quando o sol brilha, eles fogem para a sombra...” – a ideologia do aquecimento global. **Tese de doutorado**, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2011.

SCHMID, H. P., CLEUGH, H. A., GRIMMOND, C. S. B., OKE, T. R. Spatial variability of energy fluxes in suburban terrain. In: **Boundary-Layer Meteorology**, vol. 54, p. 249 - 276, 1991.

WILKS, Daniel S. **Statistical Methods in the Atmospheric Sciences**, 2<sup>nd</sup> ed., Amsterdam: Elsevier, 2006.