

Notas e Resenhas

BIBLIOGRAFIA EM CLIMATOLOGIA E SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

GEOGRAFIA, Rio Claro, 23(2): 63-81, agosto 1998

Um conjunto de obras didáticas, elaboradas por determinados pesquisadores ou representando coletâneas, enriquecem o cenário do ensino e da pesquisa em Climatologia. Outras contribuições inserem-se na focalização de assuntos específicos, como a respeito das catástrofes climáticas, cheias e inundações, aplicações do modelo RAINS-ASIA, relações entre os oceanos e o clima, relações entre o Sol e os climas e aquecimento global, ou na aplicabilidade do conhecimento climático. De modo significativo destaca-se o conjunto de obras versando sobre as condições climáticas regionais, como sobre a Ásia Meridional e Ilhas Britânicas. Outro conjunto específico encontra-se relacionado com as mudanças climáticas, considerando as influências de El Niño no clima e na sociedade, os possíveis efeitos do desmatamento nas condições climáticas da Amazônia, as implicações sociais da mudança climática e os volumes expressando as atividades das comissões de estudos ligadas ao Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. No presente registro uma contribuição analisa o valor econômico da previsão dos tipos de tempo e do clima.

001. *La Climatologie*

Pierre Pagney

Presses Universitaires de France, Paris, 1995, 128 p.

(ISBN 2-13-047289-3; 6a. edição atualizada.)

*Nas características dos volumes componentes da coleção *Que Sais Je ?*, Pierre Pagney oferece tratamento sobre a Climatologia. A primeira edição foi publicada em 1973 e surge atualmente em sua sexta edição, atualizada. A Climatologia é definida como "a ciência dos climas estudados no quadro da pesquisa fundamental e da pesquisa aplicada". Sob essa perspectiva, Pagney salienta que a Climatologia fundamental (descrição e explicação das características físicas do clima) se torna a principal linha temática desenvolvida nesta contribuição. E para começar, na introdução, tece considerações esclarecendo as noções de clima e tipos de tempo.*

A estruturação do texto faz com que os capítulos analisem os aspectos relacionados com os meios da Climatologia fundamental, o quadro e fatores dos fenômenos climáticos no contexto dos processos atmosféricos, os demais fatores do tempo e do clima (radiação, fatores geográficos e as massas de ar), os elementos do tempo e do clima (temperatura, umidade, ventos e a combinação dos elementos do tempo e o clima), a síntese climática do globo e as relações entre o homem e o clima.

002. *Les catastrophes climatiques.*

Pierre Pagney

Presses Universitaires de France, Paris, 1994, 128 p.

(ISBN 2-13-046418-1)

As catástrofes climáticas fazem parte das agressões que sensibilizam as populações, porque elas sofrem as conseqüências e porque são amplamente informadas sobre as ocorrências com seus prejuízos e vítimas. Os climas resultam de três grupos de fatores: cósmicos, planetários e geográficos. Se os fatores cósmicos e planetários são os responsáveis pela organização zonal, os fatores geográficos introduzem os aspectos regionais e locais que caracterizam a azonalidade, resultando no mosaico climático do globo. Dessa maneira, se os climas inserem-se numa evolução, igualmente apresentam uma repartição. Os climas que atualmente conhecemos expressam um sistema em equilíbrio global, e surgem apenas como sendo um *momento* na sucessão de equilíbrios e fases de transição. Essas fases de transição correspondem às mudanças climáticas.

O estudo dos eventos climáticos contemporâneos excepcionais constituem o tema abordado por Pagny. As ocorrências de alta magnitude estão englobadas na noção de estabilidade climática, pois simplesmente denunciam a existência de variabilidade. Por si mesmos não são expressivos de mudanças climáticas, a não ser que haja a tendência para maior freqüência de tais eventos na mesma escala de duração temporal, levando à ultrapassagem da resiliência ambiental.

A primeira parte do volume inserido na Coleção *Que Sais Je ?* analisa o conceito de catástrofe climática, definida como sendo “um acontecimento natural (alteração maior das condições climáticas) que afeta o meio ambiente”. O meio é então alterado (vegetação ressequida ou asfixiada pelo excesso de água, cheias, inundações, deslizamentos de terreno, erosão ou aluvionamento brutais, margens destruídas ao longo dos litorais, etc). A catástrofe climática surge indissociável do impacto biogeográfico, dos excessos hidrológicos e dos eventos morfológicos. Em dois capítulos o autor analisa o estado e o dinamismo da atmosfera e as ações do homem e da sociedade no tocante às catástrofes climáticas. A segunda parte versa sobre as catástrofes climáticas e a evolução da sociedade, considerando as catástrofes climáticas na época histórica (“um sistema grandemente dominado pelo meio natural”) e na época contemporânea (“sistemas onde o homem intervêm intensamente”), para a qual descreve diversos exemplos de acontecimentos. A terceira parte considera as implicações das catástrofes climáticas para o planejamento do planeta, tratando da defesa contra os riscos climáticos e das anunciadas mudanças climáticas globais.

003. *Rains-Asia.*

J. Downing, R. Ramankutty & J. J. Shah
The World Bank, Washington, 1997, 67 p.
(ISBN 0-8213-3919-2)

Vários países asiáticos apresentaram acentuado crescimento econômico em tempos recentes, ampliando consideravelmente a demanda de energia. A maior parte da demanda energética em países asiáticos é atendida pelo uso de combustíveis fósseis, principalmente o carvão, criando condições para a emissão de óxidos de enxofre e nitrogênio. Tais poluentes são oxidados e transportados para a atmosfera. A deposição ácida resultante, geralmente conhecida como *chuvas ácidas*, ocasiona prejuízos ambientais aos elementos naturais e artefatos humanos. As partículas finas de enxofre e nitratos contidas no ar também podem ocasionar efeitos nocivos à saúde humana. Como o problema da poluição atmosférica não respeita fronteiras, foi criado um programa conjunto para avaliar e mitigar as conseqüências do fenômeno, reunindo diversas instituições de pesquisa sediadas na Ásia, Europa e América do Norte.

O modelo RAINS-ASIA constitui um instrumento de avaliação integrada direcionado para estudar as estratégias para o desenvolvimento futuro da energia e suas implicações para as chuvas ácidas e para auxiliar os políticos e cientistas dos países asiáticos a explorarem as estratégias na redução efetiva dos custos. O modelo possibilita ao usuário discernir e compreender quais ações poderiam ser tomadas na atualidade para prevenir os prejuízos futuros.

Os dois capítulos iniciais mostram descrição abrangente sobre as chuvas ácidas e a organização dos acordos institucionais para a realização do programa. O terceiro capítulo descreve as características do modelo RAINS-ASIA, enquanto o quarto expõe os resultados alcançados durante a primeira fase de implantação. O modelo é composto por vários módulos, cada um focalizando determinada parte da poluição atmosférica e processo de acidificação. Os módulos são: gerador de cenários sobre os recursos e energia, emissão de energia, avaliação da deposição e cargas críticas, transporte e deposição na atmosfera e impactos ecossistêmicos.

004 *Les climats: mécanismes et répartition.*

Alain Godard & Martine Tabeaud

Armand Colin, Paris, 1996, 191 p. (2a. edição)

(ISBN 2-200-01364-7)

Torna-se óbvio o papel essencial que a atmosfera ocupa no funcionamento global do sistema Terra. Todavia, apreender os climas é igualmente compreender a heterogeneidade dos ambientes climáticos na superfície dos continentes e dos oceanos, com suas descontinuidades espaciais e seus ritmos sazonais. Ao analisar os mecanismos e a repartição dos climas, Godard e Tabeaud oferecem sucinta, simples e eficiente contribuição didática ao ensino da Climatologia, tendo como perspectiva a análise geográfica.

A abordagem incide sobre a dinâmica climática, salientando as características resultantes dos processos e da combinação dos fluxos entre os elementos. Utilizando ilustrações variadas, a focalização ressalta os tipos de circulação, os tipos de tempo e as condições climáticas nas latitudes temperadas e no mundo intertropical. Ao caracterizar os tipos de clima, Godard e Tabeaud acompanham o critério das grandes zonas climáticas e descrevem as influências exercidas pelos fatores controlantes representados pelos continentes, oceanos e massas montanhosas. Em conjunto, integram o tratamento descritivo, a abordagem sinóptica e as preocupações nos domínios da aplicabilidade do conhecimento, mormente nos setores da Agroclimatologia e Biogeografia.

A primeira parte versa sobre os mecanismos elementares tratando da radiação e balanço radioativo, temperaturas, pressão e ventos e o ciclo da água. A segunda parte refere-se à dinâmica geral da atmosfera e os seus capítulos estudam os grandes centros de ação e de fluxos, as massas de ar, frentes e perturbações e os tipos de circulação e tipos de tempos. A caracterização da rede climática constitui o tema da terceira parte, que se envolve com a definição dos climas, os grandes climas zonais e com as principais manifestações da azonalidade e intrazonalidade.

005. *L'homme face aux crues et inondations*

Jean-Noel Salomon

Presses Universitaires de Bordeaux, 1997, 136 p.

(ISBN 2-86781-199-6)

Jean-Noel Salomon, Professor de Geografia Física na Universidade Michel de Montaigne-Bordeaux e Diretor do Laboratório de Geografia Física Aplicada, analisa as características e as conseqüências das cheias e inundações. Na França, 10% da população e cerca de 300 aglomerações são afetadas pelos seus efeitos. Acompanhando os cientistas, as companhias de seguros e os órgãos governamentais conscientizam-se cada vez mais dos custos induzidos por essa categoria de riscos naturais. A contribuição de Jean Noel Salomon tem o objetivo de ser estudo introdutório e acessível ao grande público.

A primeira preocupação consiste em qualificar o que são cheias e inundações e as suas implicações no tocante às planícies fluviais, assim como considerar noções gerais e fatores

responsáveis pela gênese das cheias. A segunda preocupação consiste em focalizar as atividades e as reações dos homens perante as cheias, tratando dos prejuízos ocasionados, os procedimentos de intervenção no século XX e os procedimentos clássicos de manejo e mitigação. Por fim, Salomon considera o que se torna desejável ter para controlar as cheias, lembrando os avanços obtidos na legislação ambiental, nas previsões climáticas, na gestão da bacia hidrográfica e quais seriam as ações benéficas durante e após as cheias.

006. *La dynamique du temps et du climat.*

Marcel Leroux

Masson, Paris, 1996, 310 p.

(ISBN 2-225-85303-7)

Considerando a importância de utilizar abordagem holística em Climatologia, não só no tratamento do fenômeno climático como na absorção das várias tendências analíticas nessa disciplina, Marcel Leroux tem o objetivo de precisar, da maneira mais simples possível, como funcionam os fluxos meridianos, como oscila a intensidade da circulação geral, como se produz e se distribui espacialmente o tempo e, principalmente, como migram as estruturas pluviogênicas. Tais conhecimentos básicos, sobre os mecanismos reais dos fenômenos meteorológicos e sobre os processos de transmissão das modificações climáticas, são necessários para analisar e compreender a evolução climática em todas as escalas espaciais e temporais. Constitui mais uma contribuição didática valiosa no amplo contexto do ensino e na difusão dos conhecimentos climáticos. Há clareza na exposição e o texto apresenta riqueza de ilustrações contribuindo para melhor apreensão qualitativa dos fenômenos climáticos.

A primeira parte trata da circulação geral da troposfera, estudando a radiação, a circulação nas baixas camadas da atmosfera (destacando a circulação nas latitudes altas e médias, as aglutinações dos anticiclones e a circulação tropical) e a circulação geral. A segunda parte analisa as perturbações, no contexto da dinâmica do tempo, versando sobre a pluviogênese, a dinâmica do tempo nas regiões polares e temperadas, a ação dos anticiclones móveis polares nas margens tropicais, as pulsações nos alísios e nas monções e o equador meteorológico. A terceira parte envolve o estudo da evolução climática, no contexto da dinâmica do clima, considerando as causas das variações climáticas, as variações paleoclimáticas e os modos de circulação geral e a evolução climática recente.

007. *Climate Process and Change.*

Edward Bryant

Cambridge University Press, Cambridge, 1997, 209 p.

(ISBN 0-521-48189-9, hard; 0-521-48440-5, paperback)

A obra didática elaborada por Edward Bryant constitui uma tentativa para se compreender os processos e as mudanças climáticas que vem ocorrendo ao longo da segunda metade do século XX. O objetivo é analisar os processos que gerenciam o sistema climático atual, delineando as características e as razões para explicar as flutuações das temperaturas na escala do milênio e descrevendo a natureza das mudanças climáticas induzidas pelas atividades humanas. Todavia, a exposição assume uma característica especial: cada capítulo compreende inicialmente textos de artigos ou trechos de obras que influenciaram o conhecimento do autor ou que sejam centrais ao tema. Obviamente, a listagem é seletiva em face da disponibilidade de espaço. Em sua organização, Bryant utiliza não somente das fontes bibliográficas tradicionais, mas também das informa-

ções obtidas em *sites* da Internet. Uma contribuição ao nível introdutório para o conhecimento climático, de leitura amena e com riqueza de gráficos e tabelas.

A parte introdutória versa sobre a história do clima e conceitos básicos, tendo como referenciais treze contribuições. O procedimento de organizar os itens com base em referenciais bibliográficos também é utilizado nos diversos capítulos das três partes componentes da obra. A primeira parte refere-se aos processos, tratando dos processos climáticos, escalas de calor e transferências de massa na atmosfera e das funções dos oceanos. A segunda parte focaliza as mudanças, cujos capítulos versam sobre as escalas da mudança climática, do Pleistoceno à época moderna, causas das mudanças climáticas e efeitos humanos sobre o clima. A análise dos impactos constitui o tema da terceira parte, descrevendo os impactos das mudanças climáticas nas condições da saúde humana e distribuição das doenças e nas características dos ecossistemas.

008. *Climates and Weather Explained.*

Edward Linacre & Bart Geerts

Routledge, Londres, 1997, 421 p.

(ISBN 0-415-125197, hard; 0-415-12520-0, paper)

A obra elaborada por Edward Linacre, do Departamento de Geografia da Universidade Nacional da Austrália, e Bart Geerts, da Universidade Embry-Riddle, em Prescott, no Arizona, é estimulante e inovadora para o ensino dos fenômenos relacionados com o clima e tempo. Constitui obra didática acessível e destinada aos estudantes vinculados ao ensino de graduação. Trata-se de contribuição introdutória ao estudo da atmosfera, integrando Climatologia e Meteorologia, com clareza na exposição dos princípios básicos, conceitos e processos, amparados com numerosas ilustrações e amplo conjunto de estudos de casos demonstrando a relevância do tempo e do clima nas atividades humanas. Focalizando particularmente o hemisfério meridional, os autores tecem comentários oportunos sobre as questões ambientais, desde a escala do aquecimento global e azares naturais até a população sustentável do globo.

A primeira parte focaliza a atmosfera, enquanto a segunda trata da energia e os seus capítulos estudam a radiação, temperatura, evaporação e balanços energéticos. Os capítulos sobre umidade, instabilidade atmosférica, nuvens, processos nas nuvens, precipitação e oceanos compõem a terceira parte destinada ao estudo da água. A análise dos ventos compõe a quarta parte, versando sobre os ventos globais, os ventos na escala sinótica e os ventos na escala local. A última parte analítica trata dos climas, e os dois capítulos focalizam o tempo e mudanças climáticas e os climas do hemisfério meridional.

No CD-ROM anexo, a obra é suplementada por 177 notas e mais 44 desenhos e 22 tabelas, contendo material para os estudantes mais avançados. Há a inclusão de recomendações para leituras, exercícios numéricos para os estudantes e sugestões para os professores de Climatologia, descrição de experimentos simples e a relação bibliográfica da literatura consultada para a feitura do volume. Para os interessados é oportuno lembrar que o conteúdo do CD-ROM também se encontra disponível no World Wide Web, no seguinte endereço: <http://www.atmos.uah.edu/~geerts/routledge.html/>

009. *Atmosphere, Weather and Climate.*

Roger G. Barry & Richard J. Chorley

Routledge, Londres, 1998, 409 p.; 7a edição

(ISBN 0-415-16019-7, hard; 0-415-16020-0, paperback)

Ao longo de 30 anos, desde o lançamento da primeira edição até a sua sétima edição, revista e atualizada, a obra *Atmosphere, Weather and Climate* conheceu uma das trajetórias mais brilhantes no cenário das obras didáticas no campo da Climatologia. Tornou-se obra clássica na literatura como excelente contribuição introdutória ao estudo da atmosfera, das condições do tempo nas escalas local e regional e dos climas nas escalas regional e global, consolidando sua reputação pela aceitação da comunidade universitária e profissional nos mais diferentes países.

Barry e Chorley nunca se omitiram perante a árdua tarefa de revisar e atualizar as sucessivas edições. A sétima edição menciona, entre muitas outras, modificações nos estudos sobre os climas regionais, no problema do aquecimento global, nos processos e nas seqüências ligadas com as mudanças climáticas, nos sistemas sinópticos das latitudes médias e nas interações entre a atmosfera, continentes e oceanos. Absorvendo os resultados inseridos nos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, de 1995, os autores inserem atualizações e também mencionam a introdução de novos tópicos em vários capítulos da obra, tratando das tempestades, teleconexões, trajetórias dos tufões sobre a Ásia, monções australianas, florestas boreais, climas urbanos tropicais, ciclo hidrológico e estratégias para a modelagem preditiva. Além das modificações no texto, há inclusive o enriquecimento informativo pela inclusão de ilustrações e fotografias.

Os três capítulos iniciais transformaram-se em seis, tratando da composição, massa e estrutura da atmosfera, radiação solar e balanço energético global, balanço hídrico global, instabilidade atmosférica, formação de nuvens e processos de precipitação, princípios do movimento atmosférico e sobre os movimentos na escala planetária na atmosfera e nos oceanos. Três capítulos envolvem-se com os estudos climáticos na escala regional, focalizando os sistemas sinópticos das latitudes médias, os tipos de tempo e os climas nas latitudes temperadas e nas altas e a propósito dos tipos de tempo e climas nas regiões tropicais. Os dois últimos capítulos conduzem o leitor para a apreensão do conhecimento sobre os climas da camada limítrofe e a respeito dos processos e características das mudanças climáticas.

010. *The Oceans and Climate.*

Grant R. Bigg

Cambridge University Press, Cambridge, 1996, 266 p.

(ISBN 0-521-45212-0, hard; 0-521-58268-7, paperback)

Em 1827 Jean Baptiste Fourier, conhecido por suas contribuições à Matemática, especulou sobre como as atividades humanas tinham a capacidade de afetar o clima da Terra. Em 1990, o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática elaborou relatório detalhando o estado atual do conhecimento sobre essas atividades e especulou quais seriam os impactos que poderiam ter sobre o clima. Em 160 anos muito se aprendeu sobre o assunto, mas evidências definitivas para a ocorrência de mudanças climáticas provocadas pelo homem permanecem elusivas. Em 1897 Svante Arrhenius descobriu que a quantidade de dióxido de carbono na atmosfera afetou a temperatura global por meio do efeito estufa. Em 1938 G. S. Gallander mostrou que o dióxido de carbono da atmosfera estava aumentando devido as atividades humanas. Entretanto, foi somente no findar da década de sessenta que se conseguiu avaliar a magnitude do efeito no potencial climático. Até a atualidade, o impacto de dobrar a quantidade do dióxido de carbono sobre o aumento da temperatura global não chega a 3o C; a temperatura global no pico da última Idade Glacial foi somente de 4o C menor que hoje.

Inserindo estas observações no prefácio, Grant R. Bigg considera a relevante função exercida pelos oceanos no sistema climático global, cujas interações são complexas e multifacetadas. O objetivo é justamente o de sistematizar e oferecer panorama sobre as amplas

relações que se estabelecem entre os oceanos e a atmosfera, em suas respostas sobre as condições climáticas. Surge como obra didática bem elaborada, documentada e focalizando de modo pertinente as questões envolvidas com a dinâmica dos oceanos no processo de mudanças climáticas.

O primeiro capítulo mostra as características da estrutura e funcionamento do sistema climático global. Os três capítulos seguintes tratam das interações físicas, interações químicas e interações bioquímicas entre a atmosfera e os oceanos, enquanto o quinto versa sobre as interações em grande escala espacial entre ambos esses componentes do sistema. Os dois últimos capítulos assinalam as relações dos oceanos com a variabilidade climática natural e com as mudanças climáticas.

011. The Role of the Sun in Climate Change.

Douglas V. Hoyt & Kenneth H. Schatten

Oxford University Press, New York, 1997, 279 p.

(ISBN 0-19-509413-1, hard; 0-19-509414-X, paperback)

Compilando bibliografia da ordem de 2.000 artigos e livros, Douglas V. Hoyt e Kenneth H. Schatten procuraram estabelecer o estado atual do conhecimento no que se refere às influências do Sol nos tipos de tempo e no clima, assunto que chama a atenção de pensadores e pesquisadores desde a Antiguidade. Estabelecendo resgate histórico a propósito dos estudos sobre a influência solar, inserem as observações coletadas e as explicações dos pesquisadores em face das atuais proposições teóricas. Sob essa perspectiva, constitui contribuição importante para se compreender a evolução das idéias e o quão pouco ainda se conhece a respeito do controle solar sobre os tipos de tempos e climas terrestres.

A obra encontra-se organizada em três partes. A primeira descreve os estudos feitos sobre a atividade solar, realizando viagem ao longo da história para revelar o lento desenvolvimento de nosso conhecimento sobre o Sol, considerando os dados de observação e a descrição das teorias atuais sobre as atividades solares. No segundo capítulo os autores examinam as variações na luminosidade solar e o lugar que essas variações ocupam no contexto das outras estrelas.

A segunda parte constitui o foco principal do volume e refere-se ao clima e às conexões entre Sol e clima, particularmente na escala temporal de 11 anos. Após definir o clima e salientar a sensibilidade climática às mudanças da radiação solar, os autores mostram as dificuldades em se realizar observações consistentes sobre os tipos de tempo ao longo de muitos anos. Mesmo obtendo-se boas mensurações climáticas, os tipos de tempo mostram-se tão variáveis que a influência solar pode somente ser detectada em grandes escalas espaciais e longos períodos temporais. Examinando as concepções teóricas sobre os climas e mudanças climáticas, tecem considerações sobre a possível sensibilidade dos climas terrestres às mudanças solares e apresentam nova hipótese para explicar porque o clima se comporta como mais sensível às mudanças solares do que se costuma imaginar. Os capítulos versam sobre as mensurações e modelagem sobre o clima e a respeito dos estudos específicos no tocante às temperaturas, precipitações, tempestades, biota e ciclomania.

A terceira parte focaliza as explicações alternativas para as variações no Sol e no clima nas escalas temporais das décadas ao bilhão de anos. As variações parecem se ajustar muito bem aos resultados obtidos nas reconstruções das oscilações climáticas. Na escala de décadas e séculos, argumentos convincentes podem ser desenvolvidos para mostrar que o Sol é a força controladora das mudanças climáticas. A fim de colocar a conexão solar no contexto de outras concepções, Hoyt e Schatten examinam diversas teorias climáticas e explicam como a mudança climática pode ser deduzida combinando-se várias formulações teóricas. Exploram também o problema do antigo Sol fraco e o paradoxo de que o clima haja permanecido estável por bilhões de anos apesar

do dramático aumento na luminosidade solar. De modo especial, analisam a Hipótese Ateniana e a popular hipótese de Gaia. No último capítulo, como conclusão, os autores detalham algumas ironias e argumentos, tanto a favor como contrários, no campo das conexões entre o Sol e o clima. No final do volume encontram-se inseridos dois apêndices, a bibliografia e o índice temático.

012. *Global Warming.*

John Houghton

Cambridge University Press, Cambridge, 1997, 251 p.

(ISBN 0-521-62932-2, paperback, 2a. edição)

O aquecimento global e a possível mudança climática resultante vem sendo aquinhoado com a valoração de serem um dos mais sérios problemas ambientais enfrentados pela comunidade na escala mundial. A coleta e a análise das informações deram origem a uma vasta produção científica, que se complementa pelas pesquisas de simulação envolvendo as tendências e as amplitudes das transformações. No conjunto dos renomados pesquisadores envolvidos com as questões ligadas com as mudanças climáticas há destaque especial para a figura de John Houghton, co-presidente do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas e Presidente da Comissão Real sobre Poluição Ambiental, do reino Unido, e foi Diretor Executivo do Serviço Meteorológico do Reino Unido desde 1983 até sua aposentadoria, em 1991. A primeira edição da obra *Global Warming* surgiu em 1994. Recebendo meticulosa e ampla revisão e atualização, em 1997 é publicada em segunda edição, continuando a função de ser uma das melhores e mais úteis contribuições sintéticas para beneficiar os estudantes, os profissionais e o público em geral. Os objetivos visados por Houghton são os de explicar as bases científicas do aquecimento global, mostrar as repercussões dos seus impactos na sociedade humana e chamar atenção dos órgãos governamentais, dos industriais e das pessoas comuns para as ações que podem e devem ser tomadas para mitigar esses efeitos. Em aprimoramento da função didática, foram acrescentados problemas e questões para debates em todos os capítulos.

Os três capítulos iniciais descrevem os aspectos relacionados com o aquecimento global, mudanças climáticas, efeito estufa e gases estufa. Os dois capítulos seguintes focalizam os climas do passado e uso da modelagem climática, como instrumento efetivo para as previsões das mudanças climáticas futuras. No sexto capítulo Houghton descreve as previsões ligadas com o uso de modelos para as mudanças climáticas no próximo século, considerando também diversos outros fatores passíveis de ocasionar mudanças nas condições climáticas e mostrando sua importância relativa no conjunto dos efeitos dos gases estufas. Os impactos das mudanças climáticas é o assunto do sétimo capítulo, tratando das conseqüências sobre o nível marinho, recursos hídricos, atividades agrícolas e produção de alimentos, estrutura dos ecossistemas e condições da saúde humana. Um capítulo específico, baseando-se no conhecimento científico e inserindo as escalas de valores éticos e religiosos, chama salienta para os leitores as razões que justificam o interesse e a preocupação com esse problema ambiental. Embora haja a preocupação de expor claramente o estado atual do conhecimento científico a respeito do aquecimento global, em questões complexas sempre permanece uma faixa de incerteza. Dessa maneira, Houghton pondera como a incerteza deve ser avaliada em função dos custos para as ações possíveis. Em prosseguimento, o autor descreve as estratégias para a ação, a fim de diminuir e estabilizar a mudança climática. Os dois últimos capítulos reúnem as ponderações em torno da energia e dos transportes para o futuro e sobre a inserção do aquecimento atmosférico no contexto da aldeia global, situando-o entre os grandes problemas enfrentados pela humanidade.

013. *Amazonian Deforestation and Climate.*

H. C. Gash, C. A. Nobre, J. M. Roberts & R.L. Victoria (org.).

John Wiley & Sons, Chichester, 1996, 611 p.

(ISBN 0-471-96734-3)

O presente volume descreve os resultados obtidos pelos pesquisadores envolvidos no *Anglo-Brazilian Amazonian Climate Observation Study* (ABRACOS), cujas comunicações foram apresentadas em simpósio realizado em Brasília, em setembro de 1994. O Projeto ABRACOS foi iniciado na década de oitenta, com o objetivo ambicioso de “descobrir como o solo e a vegetação da Amazônia interagem com a atmosfera para afetar o clima”, levando à formulação de modelos climáticos para prever como o desmatamento da Amazônia poderia promover mudanças climáticas. O procedimento empregado foi realizar a coleta de novas informações na Região Amazônica e utilizar os dados obtidos para efetuar a calibragem do sub-modelo para a superfície terrestre dos Modelos de Circulação Geral, que são usados na previsão climática. As contribuições descrevem as atividades empregadas para a coleta dos dados sobre solos, vegetação e atmosfera e mostram como foram analisados no intuito de se alcançar o objetivo geral. Os 32 trabalhos inseridos no volume constituem um excelente relatório conceitual e analítico sobre as condições climáticas e as implicações relacionadas com o desflorestamento, interligadas com questões hidrológicas e ecológicas. De certa maneira, os trabalhos constituem contribuições valiosas para exemplificar o uso da modelagem em sistemas ambientais.

Inicialmente os organizadores expõem o panorama e o relato das atividades desenvolvidas no Projeto ABRACOS. E no final também são os responsáveis pelo capítulo relacionando as conclusões do Projeto. Em seguida, um primeiro grupo de trabalhos envolve-se com aspectos hidrológicos considerando os impactos hidrológicos das mudanças na cobertura das terras nos trópicos úmidos, o comportamento a longo-prazo das águas nos solos sob pastagens e sob florestas, os efeitos da absorção de águas do solo por florestas e por pastagens utilizando modelo simples do balanço hídrico, e as propriedades hidráulicas dos oxísolos sob pastagem na Amazônia central.

Os aspectos das temperaturas, perfis de umidade e difusão termal em solos amazônicos são temas de dois trabalhos, seguidos por comunicações que descrevem as observações e a modelagem da interceptação das chuvas em locais de florestas, as variações vertical e diurnas da composição isotópica do vapor d'água atmosférico na canóia da floresta amazônica e as diferenças da radiação, temperatura e umidade entre áreas com florestas e com pastagens. Duas contribuições focalizam as condições climáticas e as diferenças urbano-rural da temperatura e umidade na cidade de Manaus e as características do microclima na canóia da floresta amazônica e estimativas da transpiração.

A análise da produção e acumulação da biomassa em floresta úmida com capacidade limitada de nutrientes e suas implicações para reagir às mudanças globais serve de abertura para um conjunto formado por 10 comunicações. Sete trabalhos encontram-se envolvidos com os processos de condutibilidade, trocas de gases pelas folhas, respiração dos solos e fluxos do bióxido de carbono. Duas contribuições focalizam aspectos relacionados com o índice da área foliar considerando o comportamento fisiológico e as implicações para a biomassa total nas florestas tropicais em regeneração.

O último de conjunto de trabalhos encontra-se vinculado aos problemas da modelagem em Climatologia, iniciando por considerar os avanços na parametrização dos fenômenos na superfície terrestre para os Modelos de Circulação Geral. As demais contribuições expõem as atividades e os resultados obtidos no tocante às observações e à modelagem convectiva da camada limite atmosférica em Rondônia, a modelagem da condução superficial para pastagens e florestas na Amazônia, a calibragem e uso do modelo SiB2 para calcular o vapor d'água e trocas de carbono em localidades do Projeto, calibragem de Modelo de Circulação Geral usando dados do ABRACOS

E ARME e simulação do desflorestamento amazônico, a simulação da circulação de mesoescala em área desmatada de Rondônia na estação seca e a simulação de impactos do desflorestamento amazônico sobre o clima usando as características da vegetação.

014. *Currents of Change.*

Michael H. Glantz

Cambridge University Press, Cambridge, 1996, 194 p.

(ISBN 0-521-49580-6, hard; 0-521-57659-8, paperback)

Embora o fenômeno de El Niño seja reconhecido desde há muito tempo, registrando-se informações mais precisas desde o Congresso Internacional de Geografia realizado em Lima, em 1895, foi com a melhoria na quantidade e na qualidade das observações sobre os oceanos, propiciadas pelos avanços tecnológicos no sensoriamento remoto e na modelagem computacional, que proliferaram os estudos e análises climáticas sobre esse fenômeno. Nessa ampla literatura, a contribuição de Michael H. Glantz ganha realce salientando os efeitos climáticos e sociais em vez de utilizar o tratamento puramente analítico.

Michael H. Glantz vem dedicando atenção aos fenômenos climáticos desde 1974, e grande parte da sua produção sobre El Niño restringe-se à consulta da comunidade científica. Na presente obra realiza-se a oportunidade para dirigir-se ao grande público oferecendo um relato simples e amigável sobre as características do fenômeno e sobre os seus impactos climáticos e sociais. Cada capítulo apresenta texto de apreensão fácil e clara, com caixas salientando ou apresentando informações sobre determinados pontos.

A primeira parte descreve histórico do crescente interesse pelo fenômeno El Niño, constituindo apresentação introdutória. O primeiro capítulo expõe o problema em se definir o evento e quais procedimentos usar para mensurá-lo, enquanto o segundo surge com narrativa sobre o interesse despertado por El Niño desde a escala local da pesca e produção de guano no Peru até a grandeza das oscilações meridionais.

A segunda parte focaliza a vida e as ocorrências de El Niño, reunindo as informações e estudos climáticos em capítulos descrevendo a biografia do fenômeno, a ocorrência do evento extremo de 1982-83, os procedimentos de previsão, as redes de teleconexões associadas com os eventos e como um evento pode ser identificado, utilizando-se fontes estatísticas, históricas, técnicas de sensoriamento remoto e modelagem.

A terceira parte recobre os aspectos ligados com disseminação e aplicações baseadas nas informações sobre El Niño, discutindo os resultados da cooperação internacional para se compreender o fenômeno no período que vai desde o Ano Geofísico Internacional, de 1957, até o Fórum Internacional sobre a Previsão de El Niño, em 1996. Um capítulo versa sobre as implicações econômicas e agrícolas ligadas com as secas e com as enchentes, que ocorrem em diversas partes do mundo, enquanto outro capítulo resgata os pronunciamentos feitos por pesquisadores em várias épocas e lugares sobre a importância e repercussões do fenômeno El Niño.

015. *Climates of South Asia.*

B. Pant & K. Rupa Kumar

John Wiley & Sons, Chichester, 1997, 320 p.

(ISBN 0-471-94948-5)

A Ásia Meridional compreende os países do Paquistão, Índia, Sri Lanka, Bangladesh, Nepal, Bhutan e alguns outros países insulares no oceano Índico. É região que tem sido longamente

estudada por causa da unidade representada pela circulação das monções e sua importância econômica para a população crescente desses países (1.128 milhões em 1990, 21% da população mundial). Embora haja numerosos estudos sobre esses países, em particular, são raros os trabalhos climatológicos analisando a região em seu conjunto. A contribuição de G. B. Pant e K. Rupa Kumar insere-se nesta última perspectiva, procurando examinar as interações regionais.

A obra encontra-se estruturada em duas partes. A primeira compreende os capítulos 2 a 4 e apresenta as bases meteorológicas essenciais para se compreender o clima da Ásia meridional. Os autores situam a circulação regional no contexto da circulação tropical geral e descrevem os aspectos específicos que caracterizam o clima dessa região asiática, incluindo os aspectos da monção de sudoeste e os da monção de nordeste. Para facilitar a compreensão há delineamento introdutório sobre as condições ambientais representadas pela fisiografia, sistemas fluviais e vegetação.

A segunda parte trata das características climáticas da Ásia Meridional. Inicialmente os autores descrevem as características médias da área como um todo e posteriormente analisam os aspectos relacionados com cada país. Em dois capítulos focalizam a variabilidade da precipitação e a variabilidade das temperaturas, para a seguir descrever os aspectos climáticos regionais. Sob uma perspectiva pouco comum em obras de estudos regionais, concluem essa parte com capítulo sobre os impactos ambientais das mudanças climáticas, embora sejam restritas as questões abordadas. As ocorrências de enchentes são analisadas como um problema climático ligado a eventos de elevada precipitação, e não como questão hidrológica.

Deve-se salientar o sucesso dos esforços empreendidos para integrar o conhecimento e compreensão dos climas da Ásia Meridional, embora a estruturação do volume corresponda a texto tradicional em Climatologia envolvendo os fundamentos meteorológicos para explicar determinados aspectos climáticos. Obviamente, há predomínio no estudo dos aspectos relacionados com as temperaturas e precipitação. Como obra didática apresenta atualização, com ampla e recente bibliografia. Os problemas das relações entre as atividades das monções e El Niño são examinados em profundidade. Em seu conjunto, o livro surge como muito bem ilustrado e atraente.

016. *Climates of the British Isles.*

Mike Hulme & Elaine Barrow (org.)

Routledge, Londres, 1997, 454 p.

(ISBN 0-415-13016-6,hard; 0-415-13017-4, paperback)

A Unidade de Pesquisa Climática da Universidade de East Anglia foi criada em outubro de 1971, mas foi em janeiro de 1972 que se implantou com a chegada do Prof. Dr. Hubert H. Lamb, que se tornou o seu fundador e primeiro diretor (1972-1978). O objetivo foi o de estabelecer as bases para o desenvolvimento de um centro de pesquisa devotado aos estudos dos climas passados, presentes e futuros. Com a finalidade de comemorar os 25 anos de atividades da Unidade de Pesquisa Climática, Mike Hulme e Elaine Barrow organizaram volume sobre os climas das Ilhas Britânicas, focalizando as condições climáticas do passado, do presente e as do futuro, e dedicando-o ao Prof. Hubert H. Lamb como homenagem à sua orientação e às atividades prestadas ao centro. O resultado consubstanciou-se na coletânea composta por 16 contribuições, elaboradas por 28 pesquisadores, oferecendo novos dados e representando excelente análise sobre as condições climáticas reinantes nas Ilhas Britânicas.

A primeira parte trata do clima das Ilhas Britânicas, cujos dois capítulos descrevem as condições controladoras e as características das variáveis climáticas superficiais. A segunda parte focaliza a reconstrução do passado, tratando dos climas das eras passadas, a reconstrução dos

clima do último glacial e do Holoceno e a respeito da documentação climática da época medieval. A terceira parte, a mais longa do volume, refere-se à monitoria do clima atual, cujo capítulo inicial descreve breve história sobre a observação e mensuração dos tipos de tempo. As seis contribuições seguintes versam sobre a classificação dos ventos e tipos de tempos, as temperaturas mutantes da “Inglaterra central”, a variabilidade das precipitações e as secas, os recursos e os azares relacionados com os ventos, o ar que respiramos (nevoeiros, fumaças e saúde) e sobre os registros climáticos e ocorrências de eventos extremos. A quarta parte engloba três contribuições relacionadas com as previsões sobre os climas do futuro, considerando as previsões sobre os tipos de tempo, o aquecimento global e os climas das Ilhas Britânicas e a respeito das condições climáticas para além do século XXI.

017. *Regional Climates of the British Isles.*

Dennis Wheeler & Julian Mayes (org.)

Routledge, Londres, 1997, 343 p.

(ISBN 0-415-13930-9, hard; 0-415-13931-7, paperback)

Considerando que a abordagem regional se torna adequada aos estudos climáticos, em época quando as anomalias regionais nos tipos de tempo e nos climas atraem ampla atenção, Dennis Wheeler e Julian Mayes procuram analisar as bases para se discernir os padrões da diversidade meteorológica regional. É contribuição que acompanha e enriquece a tendência dos estudos regionais em Climatologia sobre as Ilhas Britânicas, cujas obras precedentes foram elaboradas por Gordon Manley (*Climate and the British Scene*, Londres, Collins, 1952), Hubert H. Lamb e C. E. P. Brook (*The English Climate*, Londres, English University Press, 1964) e por Tony Chandler e Stanley Gregory (*The Climate of British Isles*, Londres, Longman Group, 1976). É publicação que surge simultânea ao volume organizado por Mike Hulme e Elaine Barrow (*Climates of the British Isles*, Londres, Routledge, 1997).

A primeira parte examina as maneiras pelas quais os climas regionais se estabelecem em virtude da interação entre as condições meteorológicas e as condições geográficas das Ilhas Britânicas, propiciando uma introdução concisa para se compreender as características climáticas das regiões de latitudes médias. A segunda parte constitui análise atualizada sobre as características climáticas de dez regiões (Sudoeste da Inglaterra e Ilhas do Canal, Sudeste da Inglaterra, Inglaterra Oriental, as Midlands, Gales, Nordeste da Inglaterra e Yorkshire, Noroeste da Inglaterra e a Ilha de Man, a Escócia Central e Meridional, as Terras Altas e as ilhas da Escócia e a Irlanda). O objetivo de cada capítulo é avaliar a especificidade de cada região conjuntamente com explicação sobre os contrastes observados nos tipos de clima locais, incluindo sumário genérico sobre os dados climáticos considerando as médias no período de 1961 a 1990. Nessa focalização regional percebe-se o gradiente climático de noroeste para sudeste, no qual se distinguem os climas mais úmidos no primeiro setor. A tendência para recente aumento nessa diferença regional é comparada com os resultados das simulações utilizando modelos climáticos. A terceira parte focaliza as perspectivas regionais sobre a variabilidade e mudanças climáticas, relacionando a dimensão espacial regional analisada na segunda parte com a temática das mudanças climáticas globais. Apresentando revisão sobre as causas e história das mudanças climáticas, as evidências para futura alteração climática são comparadas com as variações climáticas atuais e suas consequências. As considerações a respeito das implicações das mudanças climáticas no contexto regional reconhecem as evidências crescente para a diversidade de respostas regionais aos efeitos estufa.

018. *Applied Climatology: Principles and Practice.***Russell D. Thompson & Allen Perry (org.)****Routledge, Londres, 1997, 352 p.****(ISBN 0-415-14100-1, hard; 0-415-14101-X, paperback)**

A coletânea organizada por Russell D. Thompson e Allen Perry constitui excelente obra para consulta, atualizada e de alta qualidade, para os estudiosos interessados em incorporar a aplicação dos conhecimentos climáticos no planejamento das atividades sócio-econômicas. De modo abrangente, analisa os efeitos dos climas nas condições ambientais, físicas, biológicas e culturais, reunindo contribuições elaboradas por 27 especialistas sediados na Europa (15), América do Norte (7) e Austrália (5). É contribuição que apresenta os fundamentos conceituais e técnicos e descreve os exemplos práticos da aplicabilidade.

A contribuição introdutória expõe a emergência da Climatologia aplicada e o desenvolvimento dos estudos ligados com a avaliação dos impactos climáticos. A primeira parte versa sobre a Climatologia aplicada, considerando os instrumentos de pesquisa, e os ensaios tratam das mensurações obtidas no solo e as providas do sensoriamento remoto, as aplicações estatísticas, os modelos climáticos e sobre o manejo dos recursos atmosféricos. A segunda parte é composta por seis capítulos focalizando as relações entre o clima e as condições ambientais físicas e biológicas, analisando os processos hidrológicos e os recursos hídricos, os glaciares, os processos geomorfológicos e as formas de relevo, os solos, a vegetação e as respostas dos seres vivos animais ao clima. Nove contribuições encontram-se inseridas na terceira parte, ligadas ao tema das relações entre o clima e as condições culturais, tratando do conforto, vestimentas e saúde, planejamento urbano, arquitetura e edifícios, indústria e comércio, sistemas de transporte, agricultura e pesca, silvicultura, recreação e turismo, aspectos políticos, sociais e legais do clima e sobre o setor da energia. A última parte analítica considera as condições climáticas em mudança, descrevendo as características dos climas urbanos e mudanças ambientais, a poluição atmosférica, os extremos climáticos como azares aos seres humanos e a história e futuro das mudanças climáticas. Na última parte, como conclusão, os organizadores do volume tecem considerações avaliando o panorama e a síntese das propostas envolvidas nas contribuições apresentadas.

019. *Does the Weather Really Matter ?***William James Burroughs****Cambridge University Press, Cambridge, 1997, 230 p.****(ISBN 0-521-56126-4, hardback)**

O objetivo de William James Burroughs é esclarecer um conjunto de questões relacionadas com as implicações sociais ligadas com as mudanças climáticas, chamando atenção específica para a ocorrência de eventos de alta magnitude. Para justificar o empreendimento na elaboração dessa obra apresenta quatro razões: a) integrar a perspectiva histórica, combinando as evidências do passado, as ocorrências atuais e a visão do futuro; b) facilitar a acessibilidade, pois os principais trabalhos realizados nesta temática, os volumes produzidos pelo Painel Internacional sobre Mudanças Climáticas são monumentais mas não facilmente consultados e compreendidos pelo público; c) a necessidade de se estabelecer um texto equilibrado, sem simplificar ou ampliar exageradamente a descrição e o tratamento dos temas climáticos, e d) a necessidade de se ter um senso da realidade, pois na prática todas as atividades humanas experimentam impactos das condições ambientais climáticas. O resultado é que o leitor se defronta com obra que sintetiza, descreve e analisa de maneira agradável e acessível os aspectos vinculados com as implicações dos fenômenos climáticos.

O capítulo introdutório apresenta ao interessado as noções relacionadas com tipos de tempo, clima, complexidade das interações entre o clima e os componentes ambientais e atividades econômicas, a história climática do passado, a definição de impacto efetivo e o estado atual das previsões climáticas. O segundo capítulo descreve as evidências históricas mencionando a ocorrência de eventos climáticos de alta magnitude e os sinais de mudanças climáticas, enquanto as análises específicas dos acontecimentos ligados a invernos muito frios e às tormentas, cheias e secas são temas dos dois capítulos seguintes. Tratamento especial consiste na avaliação do quanto realmente se conhece sobre as mudanças climáticas, na análise da modelagem climática em sua aplicabilidade no tocante às atividades econômicas e na análise das conseqüências implicadas nos procedimentos da previsão climática, em suas diversas escalas temporais.

020. *Economic Value of Weather and Climate Forecast.*

Richard W. Katz & Allan H. Murphy (org.)

Cambridge University Press, Cambridge, 1997, 222 p.

(ISBN 0-521-43420-3, hardback)

Os impactos ocasionados pelos eventos climáticos na economia e na sociedade, de maneira direta ou indireta, são assuntos enriquecidos por ampla bibliográfica. De modo anedótico, há o adágio de que “todo mundo fala a respeito do clima, mas ninguém faz nada sobre ele”. A perspectiva adotada na obra organizada por Richard W. Katz e Allan H. Murphy é a de que “as informações sobre os tipos de tempo só possuem valor na medida em que afetam o comportamento humano”. A abordagem utilizada não é sobre os tipos de tempo nem sobre as previsões climáticas em si mesmas, mas focalizam os procedimentos pelos quais as previsões sobre os tipos de tempo podem ser utilizadas para mitigar os efeitos dos impactos climáticos. A temática do volume abrange as previsões em amplo espectro de escalas temporais, incluindo desde as de longo prazo (escalas mensal e sazonal) até as para curto prazo.

No capítulo inicial J. J. Tribbia apresenta a história da previsão climática, descrevendo as bases científicas da moderna previsão, com ênfase nos componentes numéricos do processo de previsão. O segundo capítulo trata da verificação da previsão, no qual A. H. Murphy descreve abordagem para avaliar a acuidade da previsão, reconhecendo o papel fundamental da distribuição conjunta das previsões e observações no processo de verificação. Apresenta também um conjunto de métodos direcionados para medir os vários atributos da qualidade da precisão. Em seqüência S. R. Johnson e M. T. Holt focalizam o tema do “valor da informação sobre o tipo de tempo”, descrevendo os aspectos básicos da teoria bayesiana de decisão, na qual se adota o critério de selecionar a ação que maximiza a utilidade esperada. Sendo de natureza normativa, a teoria explícita como os responsáveis pelas tomadas-de-decisão podem utilizar de previsões climáticas imperfeitas. Para determinar o valor econômico de uma previsão climática imperfeita expõe-se comparação da utilidade esperada com a presença ou com a ausência do sistema.

Os três últimos capítulos referem-se às abordagens analíticas e aplicativas da previsão climática. No quarto capítulo D. S. Wilks focaliza os estudos que adotaram procedimentos normativos para as decisões preventivas, descrevendo os procedimentos conceituais e os modelos para decisão. A grande maioria desses estudos envolve-se com as atividades agrícolas, mas outros tratam de questões aplicadas com a silvicultura, meios de transporte. Os estudos descritivos para decisões são focalizados no quinto capítulo, em que T. R. Stewart descreve como os usuários individuais das previsões de tempo realmente se comportam perante as informações recebidas. As pesquisas realizadas por psicólogos sobre o julgamento e as tomadas-de-decisão revelam que os indivíduos necessariamente não se comportam de maneira consistente com o princípio de maximizar a utilidade esperada, em face das previsões recebidas. No último capítulo R. W. Katz e A. H. Murphy versam sobre os modelos de tomadas-de-decisão utilizando o conceito

de suficiência e a metodologia normativa. Os modelos são descritos desde a aplicação para casos mais simples do problema estático da tomada-de-decisão - como a decisão de levar ou não um guarda chuva (ou sombrinha) em resposta à incerteza na ocorrência de chuva - até os problemas mais complexos, dinâmicos, que fluem constantemente nos casos das atividades econômicas e sociais.

021. *Computational Statistics in Climatology.*

Ilya Polyak

Oxford University Press, Oxford, 1996, 358 p.

(ISBN 0-19-509999-0, hard)

O livro expressa o curso sobre estatística computacional ministrado em programas de pós-graduação no Observatório Geofísico, Instituto Hidrológico e Instituto de Engenharia Civil, em São Petersburgo. O objetivo principal do curso era de caminhar desde a modelagem univariada até as análises multivariadas. O curso foi programado em virtude da experiência adquirida no envolvimento em projetos tratando com a estruturação e desenvolvimento de software para os estudos de mudanças climáticas por meio do uso de procedimentos estatísticos e funções aleatórias. A obra de Ilya Polyak surge como importante contribuição para o ensino e pesquisa no que se refere às análises estatísticas em Climatologia.

Os dois principais campos de aplicação focalizados na obra são a análise espectral e de correlação multivariada e a modelagem autoregressiva multivariada. Como a metodologia de avaliar o espectro encontra-se baseada na escolha da janela de suavização, o primeiro capítulo apresenta as considerações sobre os filtros digitais. As questões sobre as médias (que são procedimentos estatísticos comuns em Climatologia) e os modelos lineares simples para ajustagens recebem atenção no decorrer do segundo capítulo, enquanto as funções espectrais e de correlação dos processos aleatórios são tratados no terceiro capítulo. Os algoritmos da modelagem univariada e multivariada, "potencialmente as metodologias mais importantes para os estudos climáticos", correspondem aos temas dos capítulos quarto e quinto e encerram a parte dedicada à estatística. A finalidade dessa parte metodológica consiste em apresentar os algoritmos sob uma forma aplicada, para que possam ser imediatamente usados no desenvolvimento de software

Os capítulos sexto, sétimo e oitavo são direcionados para a análise e modelagem de dados climáticos, considerando os registros históricos e a validação do modelo climático de circulação geral. No oitavo capítulo o autor descreve o modelo GATE, salientando as suas características espectrais bidimensionais e de correlação, e o modelo PRE-STORM, sobre a difusão da precipitação, no qual se combinam os parâmetros do modelo autoregressivo multivariado e os coeficientes da equação de difusão. Ilya Polyak observa que a modelagem estatística e a física são necessárias à modelagem de sistemas climáticos, promovendo o desenvolvimento da Climatologia como disciplina científica e, particularmente, para descrever as causas das mudanças climáticas.

022. *The Mathematics of Models for Climatology and Environment.*

Jesus Ildefonso Diaz (org.)

Berlin, Springer Verlag, 1997, 478 p.

(ISBN 3-540-61879-1)

O Instituto de Estudos Avançados da NATO desde há muito vem realizando pesquisas e promovendo simpósios e congressos científicos. A presente obra, organizada por Jesus Ildefonso Diaz, Professor na Faculdade de Ciências Matemáticas da Universidade Complutense de Madri,

representa o resultado do simpósio realizado em Porto da Cruz, Tenerife, em janeiro de 1995. O objetivo desse encontro foi tentar estabelecer uma ponte entre os modeladores matemáticos, de um lado, e os oceanógrafos e climatólogos, do outro. As contribuições focalizam várias questões relacionadas com a aplicação da matemática nos modelos para climatologia e meio ambiente.

As contribuições encontram-se grupadas em quatro partes. A primeira refere-se ao conjunto de modelos gerais, tratando da modelagem matemática e métodos de controle ótimo na poluição hídrica, problemas matemáticos associados com o uso e desenvolvimento de modelos sobre sistemas marinhos, modelagem de processos superficiais em sistemas climáticos, análise de questões ligadas com a Oceanografia Física pelo método de Galerkin e múltiplos inerciais e múltiplos lentos. A segunda parte trata dos modelos climáticos sobre balanço de energia, enquanto a terceira engloba a análise de modelos em Glaciologia. A última parte versa sobre modelos focalizando problemas locais, considerando o estudo das camadas em águas marinhas rasas no Estreito de Gibraltar, a variabilidade interanual no Pacífico tropical, as condições climáticas das Ilhas Canárias, o ganho de calor na área subtropical do Atlântico de nordeste, a climatologia dos fluxos nas Ilhas Canárias e interações da circulação de mesoescala com a circulação de grande escala e impactos no transporte vertical de traços biogeoquímicos no Mediterrâneo ocidental.

023. *Climate Change 1995: The Science of Climate Change.*

J. T. Houghton, L. G. Meira Filho, B. A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg & K. Maskell (org.)

Cambridge University Press, Cambridge, 1996, 572 p.

(ISBN 0-521-56433-6, hard; 0-521-56436-0, paperback)

024. *Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change.*

R. T. Watson, M. C. Zinyowera, R. H. Moss & D. J. Dokken (org.)

Cambridge University Press, Cambridge, 1996, 878 p.

(ISBN 0-521-56431-X, hard, 0-521-56437-9, paperback)

025. *Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change.*

P. Bruce, H. Lee & E. F. Haites (org.)

Cambridge University Press, Cambridge, 1996, 448 p.

(ISBN 0-521-56051-9, hard; 0-521-56854-4, paperback)

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) foi criado em 1988 sob os auspícios da Organização Meteorológica Mundial (WMO) e pelo Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP). A incumbência recebida foi a de realizar levantamento e análise sobre as informações científicas disponíveis a respeito das mudanças climáticas de modo que se pudessem avaliar os impactos potenciais ambientais e econômicos, propiciando o desenvolvimento de estratégias adequadas. Para a execução das tarefas foram constituídos três Grupos de Trabalho, que elaboraram relatórios durante os anos de 1990 e 1991 e apresentaram relatórios complementares em 1992 considerando a temática científica e a dos impactos ambientais, e em 1995 a respeito dos controlantes radioativos das mudanças climáticas e avaliação dos cenários das emissões. Em virtude da rápida acumulação de dados no campo das mudanças climáticas conside-

rou-se necessário a elaboração do segundo relatório abrangente do IPCC, consubstanciado nos três volumes intitulados *Climate Change 1995*.

Os três relatórios resultam do trabalho e esforços de centenas de pesquisadores sediados em numerosos países, envolvidos com a investigação das mudanças climáticas e questões correlatas, tornando-se as mais importantes contribuições sobre a temática, propiciando panorama e avaliação atualizada sobre o estado da arte. Além da relevância da quantidade e da qualidade do material coletado, os volumes também refletem a existência de acordo na comunidade científica em torno das abordagens científicas, das implicações ligadas com os impactos e a respeito das estratégias. O formato e a estruturação dos três volumes são similares, contribuindo e sendo adequados aos objetivos gerais da avaliação almejada. Considerado a necessidade de atender audiências bastante diferenciadas, as informações encontram-se apresentadas em níveis diversos de complexidade. Cada volume apresenta dois capítulos introdutórios, o “sumário para os responsáveis pelas tomadas-de-decisão”, com limitado conteúdo técnico, e o “sumário técnico”, que surge como ampliação do primeiro e enriquecido com considerações técnicas, tabelas, caixas e diagramas. Essa preocupação também se reflete na organização dos capítulos, que se iniciam com resumos sobre o conteúdo temático enquanto o corpo da contribuição desenvolve o tratamento científico.

O relatório elaborado pelo Grupo de Trabalho I refere-se à “ciência da mudança climática”, reunindo onze contribuições analíticas. As três primeiras versam sobre o sistema climático, controles radioativos das mudanças climáticas e variabilidade e mudanças climáticas observadas. Se a primeira surge compacta e genérica, as duas seguintes são longas e minuciosas. No tratamento dos controles radioativos são considerados as características e os feitos do dióxido de carbono, do ciclo do carbono, dos gases traços na química da atmosfera, dos aerossóis e controles radioativos. No estudo sobre a variabilidade e mudança climáticas, as considerações incidem sobre o aquecimento, maior umidade, mudanças na circulação entre atmosfera e oceanos, sobre a variabilidade climática e respeito da questão se “o aquecimento no século XX foi anormal”.

Os três capítulos seguintes analisam os processos climáticos, a avaliação dos modelos climáticos e o uso de modelos climáticos para as projeções de climas futuros. O primeiro concatena o conhecimento adquirido sobre os processos atmosféricos, processos oceânicos e processos nas superfícies continentais. O segundo focaliza o desenvolvimento ocorrido na modelagem em Climatologia, salientando os avanços no uso de modelos acoplados e nos transientes. Como os componentes do meio ambiente não atual isoladamente, mas como elementos interrelacionados no sistema terra e atmosfera, as tentativas para a elaboração de modelos integrando os múltiplos componentes devem ser estimuladas. De maneira judiciosa surgem as avaliações sobre os modelos acoplados com a finalidade de reproduzir o clima atual, dos modelos a respeito dos componentes da atmosfera, superfície continental, oceanos e geleiras procurando reproduzir o clima atual, sobre como os modelos se comportam em função da análise e predição climática e da simulação paleoclimática e de como se deve compreender a sensibilidade dos modelos. A última questão levantada trata de como podemos aumentar a nossa confiabilidade nos modelos. O terceiro envolve-se com o estado atual da modelagem de simulação sobre os climas futuros, considerando as mudanças médias nos climas simulados por meio de modelos tridimensionais, as mudanças nas temperaturas globais médias para a análise dos cenários de emissões produzidos pelo IPCC, as mudanças simuladas da variabilidade induzida pelo aumento das concentrações de gases estufa, as mudanças nos eventos extremos, a simulações das mudanças nos climas regionais e os procedimentos para reduzir as incertezas, ampliar as capacidades dos modelos e melhorar as estimativas a propósito das mudanças climáticas.

A atualização das informações sobre as mudanças no nível do mar representa o tema do sétimo capítulo, salientando as mudanças ocorridas no último século, os fatores contribuindo para as oscilações eustáticas, as maneiras de como o nível do mar poderá mudar no futuro, a

variabilidade espacial e temporal das oscilações marinhas e sobre as principais incertezas reinantes e como reduzi-las. Outro amplo capítulo é dedicado à detecção de mudanças climáticas e sobre a possibilidade de explicá-las, isto é, de “atribuir causas”. Após esclarecer o significado de *detecção* e *atribuição*, o texto prossegue versando sobre as incertezas dos modelos sobre a projeção das mudanças antropogênicas, das incertezas nas estimativas da variabilidade natural, da avaliação dos estudos recentes para detectar e atribuir causas às mudanças climáticas e a respeito da consistência da qualidade entre os modelos de previsão e as observações.

Os dois últimos ensaios analíticos analisam as respostas bióticas terrestres e marinhas à mudança ambiental e a retroalimentação ao clima. Os temas iniciais tratam das trocas e do balanço atual de dióxido de carbono entre a atmosfera e as áreas continentais. Três itens analisam os efeitos possíveis das mudanças climáticas e do aumento do dióxido de carbono na atmosfera sobre a estrutura dos ecossistemas, na armazenagem regional e global do carbono e nos fluxos de metano e balanço do carbono nas baixadas úmidas. A retroalimentação biogeofísica na escala global, tratando das mudanças na estrutura dos ecossistemas e funções climáticas afetadas, constitui o último item. No que se refere às respostas bióticas marinhas, os autores analisam as respostas biogeofísicas nos processos oceânicos, as influências da biota marinha sobre as mudanças climáticas, como processo de retroalimentação, e o estado atual da modelagem biogeoquímica oceânica.

A incumbência do Grupo de Trabalho II consiste em analisar o estado do conhecimento com respeito aos efeitos das mudanças climáticas nos sistemas físicos e ecológicos e setores da saúde humana e sócio-econômicos. O resultado dessa avaliação reúne as análises técnico-científicas a respeito dos impactos, adaptações e mitigações em face das mudanças climáticas. A parte introdutória representa uma cartilha sobre os conceitos gerais e relações no tocante aos processos ecofisiológicos, ecológicos e pedológicos nos ecossistemas continentais e sobre a energia.

A segunda parte reúne 18 contribuições tratando de aspectos relacionados com a avaliação de impactos e opções de adaptação, em amplo espectro de sistemas. Os estudos descrevem as implicações em sistemas que vão desde as florestas e desertos até os serviços humanos e serviços financeiros, tratando de setores diversos como degradação das terras, baixadas úmidas interiores, oceanos, zonas costeiras e áreas insulares, hidrologia e ecologia de águas doces, indústria, energia, transportes, povoamento, agricultura, recursos hídricos, silvicultura e pesca. A terceira parte refere-se às opções de mitigação em setores diversos como fornecimento de energia, indústria, transportes e povoamento, e as opções da agricultura e silvicultura em face da emissão de gases estufa. A quarta parte reúne três apêndices técnicos detalhando as metodologias usadas para identificar os problemas de impactos, analisá-los e aplicar as abordagens possíveis para sua mitigação ou solução.

O Grupo de Trabalho III do IPCC foi reorganizado em novembro de 1992 para avaliar as dimensões econômicas e sociais das mudanças climáticas. Entre as diversas tarefas designadas para o Grupo de Trabalho, a primeira consistia em “situar as perspectivas sócio-econômicas das mudanças climáticas no contexto do desenvolvimento sustentável. O programa de ação será abrangente, cobrindo todas as fontes, escoadouros e armazenadores de gases estufa e os procedimentos de adaptação, compreendendo todos os setores econômicos”. A contribuição apresentada para o Segundo relatório de Avaliação do IPCC engloba onze trabalhos analíticos. Na introdução há a apresentação do escopo geral da avaliação, considerando os aspectos das mudanças climáticas, as contribuições de economistas, o problema da equidade, a economia das ações políticas e o desenvolvimento sustentável. O capítulo sobre as estruturas para as tomadas-de-decisão em vista dos impactos das mudanças climáticas oferece descrição do contexto decisório, dos modelos quantitativos das tomadas-de-decisão e análise das implicações para as decisões ao nível nacional. As considerações sobre equidade aspectos sociais constituem o tema do terceiro capítulo, tratando da equidade no direito internacional, as principais diferenças entre regiões e

países, a distribuição dos custos no tocante aos impactos, riscos e seguros internacionais, a distribuição das emissões futuras e dos custos, a equidade no interior dos países e a probidade processual nos Processos Internacional sobre Mudanças Climáticas.

ANTONIO CRISTOFOLETTI

(Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, e Bolsista do CNPq)