

II Workshop Clima e Recursos Naturais - Bragança, Portugal - 15 a 19 de
Novembro 2010 - Livro de Resumos

Ficha técnica

Tomás de Figueiredo, Luís Frólén Ribeiro, António Castro Ribeiro (editores)

II Workshop Clima e Recursos Naturais - Bragança, Portugal - 15 a 19 de
Novembro 2010 - Livro de Resumos

Instituto Politécnico de Bragança

Novembro de 2010

NOTA DE ABERTURA

O II Workshop sobre Clima e Recursos Naturais dos Países de Língua Portuguesa, de 15 a 19 de Novembro de 2010, é uma iniciativa que o Instituto Politécnico de Bragança acolhe e organiza em conjunto com o Instituto Meteorológico de Portugal, o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica de Cabo Verde, a CRIA – Agência para o Clima e respectivas implicações ambientais nos Países Lusófonos, e o CIMO – Centro de Investigação de Montanha.

Dando continuidade ao Workshop da Ilha do Sal (Cabo Verde, Março de 2008), espera-se agora demonstrar as virtudes que aquela encerra quanto a amadurecimento de ideias e projectos, e à consolidação de vontades e de laços, dentro e fora das equipas de investigação.

Oportunidade para congregar nesta cidade de Bragança investigadores, técnicos e responsáveis institucionais de Portugal, do Brasil, de África, e também de Macau e de Timor-Leste, o evento compreende não apenas as sessões científicas, no modelo habitual de reunião científica, mas também painéis temáticos de discussão e reuniões de entidades e redes de organizações cuja actividade está estreitamente ligada à temática do workshop.

O evento conta, nas sessões protocolares de abertura e de encerramento, com a honrosa presença das mais altas individualidades dos Países representados, a elas dão o seu contributo também altos responsáveis de organizações referenciais neste domínio, como a EUMETSAT e a Organização Meteorológica Mundial (WMO).

As temáticas tratadas, seja ao nível das Sessões Científicas seja dos Painéis, cobrem um espectro largo de interesses, e vão ao encontro do que são as linhas de pensamento e de acção em debate e aplicação nas sociedades actuais, no que ao clima e aos recursos naturais diz respeito. O programa, por sua vez, procura acomodar a paleta de países e organizações participantes no wscra2010, oferecendo comunicações orais e em poster, na maior parte dos casos em correspondência com a publicação do trabalho nas Actas do Workshop, aprovada após processo de arbitragem científica.

Um dos painéis temáticos, de resto, suscita o maior interesse d'aparte da comunidade científica da especialidade, já que trata da criação do CIICLAA – Centro Internacional de Investigação Climática e Aplicações para os Países da CPLP e África, aspiração com alguns anos, recebendo a atenção da CPLP nestes últimos tempos. Este Centro, que Cabo Verde entendeu aceitar acolher no seu território, tem vindo a merecer cuidadosa e prolongada elaboração do ponto de vista de arquitectura institucional e de carteira de projectos, e foi objecto de discussão pública em fórum próprio, alojado no sítio do Workshop.

Honrosa tarefa, esta que coube aos organizadores de, sendo uma segunda edição do Workshop, arcar já com o peso desse passado, mas é também e sobretudo outro o compromisso dos mais envolvidos no evento. Firma-se, de facto, com o propósito de tornar o wscra2010 num retomar de fôlego para mais caminho que certamente todos estamos interessados em percorrer juntos, por e com mais cooperação entre investigadores, equipas

de investigação e instituições ligados ao Clima e aos Recursos Naturais nos Países de Língua Portuguesa.

É um privilégio acolher o wscra2010 em Bragança, no Instituto Politécnico, instituição anfitriã na qual, com uma cordial e calorosa palavra de boas vindas, propomos aos participantes um programa de partilha de experiência e de conhecimento científico.

Bragança, Novembro de 2010

Os Editores

COMISSÕES

Comissão de Honra

Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Portugal

José Mariano Rebelo Pires Gago

Ministro do Ambiente, Desenvolvimento Rural e Recursos Marinhos de Cabo Verde

José Maria Veiga

Secretário de Estado dos Negócios Estrangeiros e da Cooperação de Portugal

João Gomes Cravinho

Embaixador da Republica de Angola em Portugal

José Marcos Barrica

Embaixador da Republica Federativa do Brasil em Portugal

Celso Marcos Vieira de Souza

Embaixador da Republica de Cabo Verde em Portugal

Arnaldo Andrade Ramos

Embaixador da Republica da Guiné – Bissau em Portugal

Fali Embalo

Embaixador da Republica de Moçambique em Portugal

Miguel Costa Mkaima

Embaixador da Republica de São Tomé e Príncipe em Portugal

Damião Vaz de Almeida

Embaixadora da Republica de Timor Leste em Portugal

Natália Carrascalão

Secretário Executivo da CPLP

Domingos Simões Pereira

Chefe da Delegação Económica e Comercial de Macau em Lisboa

Raimundo Arrais do Rosário

Presidente da Comissão Nacional da UNESCO em Portugal

Fernando Andresen Guimarães

Presidente do Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento (IPAD)

Augusto Manuel Nogueira Gomes Correia

Presidente da Agência Brasileira de Cooperação (ABC)

Marco Farini

Secretário-Geral da World Meteorological Organization (WMO)

Michel Jarraud

Director-Geral da EUMETSAT

Lars Prahm

Presidente da Fundação de Ciência e Tecnologia (FCT)

João Sentieiro

Presidente da Câmara Municipal de Bragança

António Jorge Nunes

Governador Civil de Bragança

Jorge Gomes

Comissão Científica

Presidente: *Prof. Dionísio Afonso Gonçalves (CIMO, Bragança, Portugal)*

Vice-Presidentes: *Prof. João Corte - Real (ICAAM, Universidade de Évora, Portugal);
Prof. Orlando Quilambo (Univ. Eduardo Mondlane, Moçambique);
Prof. Luiz Carlos Molion (ICAT/UFAL, Brasil);*

Membros:

Prof Adilson Wagner Gandu, Univ. S. Paulo (USP), Brasil

Prof Alfredo Caseiro Rocha, Univ. Aveiro, Portugal

Prof Ana Carvalho, Univ. Aveiro, Portugal

Prof Ana Miranda, Univ. Aveiro, Portugal

Prof Ana Monteiro, Fac. Letras, Univ. Porto, Portugal

Prof António Castro Ribeiro, CIMO/ESA/IPB, Portugal

Prof António Lopes, CEG/IGOT, Portugal

Prof António Mira, Universidade de Évora, Portugal

Prof António Querido, Universidade Cabo Verde

Doutor Atanasio Manhique, INAM, Moçambique

Prof Carlos da Câmara, Fac. Ciências, Univ. Lisboa, Portugal

Prof Carlos Ribeiro, Universidade de Évora, Portugal

Prof Casimiro Pio, Univ. Aveiro, Portugal

Prof Célia Gouveia, IPSetúbal, Esc Sup Tecnologia, Portugal

Prof Domingos Lopes, UTAD, Portugal

Prof Elsa Sampaio, Universidade de Évora, Portugal

Doutor Gilberto Fernando Fisch, IAE, CTA, Brasil

Prof Henrique Andrade, CEG/IGOT, Portugal

Prof Humberto Alves Barbosa, ICAT/UFAL, Brasil

Doutora Iracema Cavalcanti, INPE/CPTEC, Brasil

Doutora Isabel Trigo, IM, Portugal

Prof Jaime Maldonado Pires, CIMO/IPB, Portugal

Prof João Andrade Santos, UTAD, Portugal

Prof João Pedro Nunes, Univ. Aveiro, Portugal

Prof João Rabaça, Universidade de Évora, Portugal

Prof José Alexandre Andrade, Univ. Évora, Portugal

Doutor José António Marengo, CPTEC/INPE, Brasil

Prof José Delgado Domingos, IST/UTL, Portugal

Prof José M. Cardoso Pereira, ISA/UTL, Portugal

Prof José Paulo de Melo e Abreu, ISA/UTL, Portugal

Prof José Rafael Marques da Silva, Univ. Évora, Portugal

Prof José da Silva, Fac. Ciências, Univ. Lisboa, Portugal

Doutora Lourdes Bugalho, IM, Portugal

Prof Luís Frolen Ribeiro, ESTIG/IPB, Portugal

Prof Luís Santos Pereira, ISA/UTL, Portugal

Prof Manuel Rijo, Universidade de Évora, Portugal

Prof Marcelo Fragoso, CEG/IGOT, Portugal

Prof Margarida Liberato, UTAD, Portugal

Doutora Mariana Bernardino, IM, Portugal

Prof M^ª Assunção Faus da Silva, Univ. S. Paulo (USP), Brasil

Prof Maria Dolores Manso Orgaz, Univ. Aveiro, Portugal

Prof Maria Ilhéu, Universidade de Évora, Portugal

Prof Maria João Alcoforado, CEG/IGOT, Portugal

Prof Maria José Roxo, UNL, Portugal

Prof Maria Madalena Vasconcelos, Univ. Évora, Portugal

Prof Maria Manuela Portela, IST/UTL, Portugal

Prof Maria Solange Mendonça Leite, UTAD, Portugal

Prof Maria Teresa Correia, Universidade de Évora, Portugal

Doutor Miguel Santos, IPIMAR, Portugal

Doutor Nelson de Jesus Ferreira, CPTEC/INPE, Brasil

Prof Nuno Ribeiro, Universidade de Évora, Portugal

Prof Orivaldo Brunini, IAC, Brasil

Prof Pedro Leite da Silva Dias, Univ. S. Paulo (USP), Brasil

Prof Pedro Miranda, Fac. Ciências, Univ. Lisboa, Portugal

Doutor Pedro Viterbo, IM, Portugal

Doutor R. Justino Biai, Inst Biodiv. Áreas Prot., Guiné-Bissau

Prof R. Machado Trigo, Fac. Ciências, Univ. Lisboa, Portugal

Prof Ricardo Sarmento Tenório, ICAT/UFAL, Brasil

Prof Ricardo Serralheiro, Universidade de Évora, Portugal

Prof Rui Brito, Fac. Agronomia, UEM, Moçambique

Prof Rui Cortes, UTAD, Portugal

Prof Tiago Domingos, IST/UTL, Portugal

Prof Timóteo Caetano Ferreira, UTAD, Portugal

Prof Tomás de Figueiredo, CIMO/ESA/IPB, Portugal

Prof Júlia Seixas, UNL, Portugal

Doutora Lourdes Bugalho, IM, Portugal

Comissão de Organização

Presidência:

Prof. João Sobrinho Teixeira, Presidente do IPB, Portugal

Dr. Adérito Serrão, Presidente do IM, Portugal

Doutor António Divino de Moura, Director Geral, INMET, Brasil

Doutor Luiz Augusto Machado, Coordenador-Geral do CPTEC, Brasil

Dr^a Ester Araújo, Presidente do INMG, Cabo Verde

Secretariado Executivo:

Eng. C. Direitinho Tavares, IM, Portugal – Coordenador

Eng. Carlos Moniz, INMG, Cabo Verde

Dr. Sérgio Ferreira, Consultor, Portugal

Prof. Luís Carlos Molion, UFAL, Brasil

Prof. Jaime Maldonado Pires, CIMO / IPB, Portugal

Prof. Tomas de Figueiredo, CIMO / ESA / IPB, Portugal

Prof. António Castro Ribeiro, CIMO / ESA / IPB, Portugal

Prof. Luís Frólén Ribeiro, ESTiG / IPB, Portugal

PROGRAMA

Programa das Sessões Científicas

15 de Novembro	9:00-10:30	Sessão de Abertura
15 de Novembro Segunda-feira	10:30-11:00 <i>Orador:</i>	Conferência inaugural João Côrte-Real, Portugal
Pausa para café		
15 de Novembro Segunda-feira	11:30-12:20 <i>Moderadores:</i>	Alterações Climáticas, Mitigação e Adaptação Ester Brito, Cabo Verde & Adilson Gandu, Brasil
	11:30-12:00	Perspectivas Climáticas para a América do Sul nos Próximos 20 anos <i>Luiz Carlos Baldicero Molion</i> Universidade Federal de Alagoas, Brasil
	12:00-12:20	The contribution of metadata in detecting a climate change <i>Gabriela Pereira Meirelles; João Corte-Real; Solange Mendonça Leite</i> University of Azores, Portugal
Almoço		
15 de Novembro Segunda-feira	15:00-16:20 <i>Moderadores:</i>	Alterações Climáticas, Mitigação e Adaptação Dionísio Gonçalves, Portugal & Atanasio Manhique, Moçambique
	15:00-15:20	Efeitos do aquecimento global na fenologia e nos danos provocados pelas geadas <i>J. P. Melo e Abreu</i> ISA, Portugal
	15:20 - 15:40	Alterações climáticas no nível do mar em Portugal, Cabo-Verde e São Tomé <i>Joana Pereira, Alfredo Rocha</i> CESAM - Universidade de Aveiro, Portugal
	15:40-16:00	Simulações Numéricas do Ciclone Jokwe: sensibilidade à especificação da temperatura da superfície do mar <i>Adilson Wagner Gandu</i> Universidade de São Paulo (USP), Brasil

Sessão de Posters

15 de Novembro
Segunda-Feira 17:00 - 18:00 **Detecção Remota & Instrumentação e Gestão da Informação**
Moderadores: Fátima Espírito Santo, Portugal & Orivaldo Bunini, Brasil

17:00 - 17:20 **Distribuição de gotas de chuva na costa leste do nordeste do Brasil utilizando dados disdrométricos**
Ricardo Sarmento Tenório; Moraes Marcia Cristina da S.; Kwon Byung Hyuk
Universidade Federal de Alagoas, Brasil

17:20 - 17:40 **Varição das características físicas de um sistema frontal precipitante**
Mauricio Agostinho Antonio
Unesp, Brasil

17:40 - 18:00 **Desafios e tendências na avaliação do recurso eólico**
Luis Frólén Ribeiro; Filipe Marques
IPB, Portugal

Reunião da RELAc 18:00-19:30

16 de Novembro 9:00-11:00 **Clima e Segurança Alimentar**
Terça-feira *Moderadores:* Murilo Beasso, Brasil & João Lona, Guiné Bissau

9:00 - 9:20 **Microzoneamento Agro-Ambiental Para As Culturas Da Batata Reno E Algodoeiro Na República De Moçambique**
Orivaldo Brunini
Instituto Agronómico de Campinas (IAC), Brasil

9:20- 9:40 **Apoio ao projecto de rega num contexto de alterações climáticas.**
João Rolim; José Teixeira; João Catalão
ISA, Portugal

9:40 - 10:00 **Dinâmica Das Inversões Térmicas No Alto Vale Do Zêzere (Serra Da Estrela, Portugal)**
Carla Mora
IGOT UL, Portugal

- 10:00 - 10:20 **Influência da incorporação de coberturas mortas e da mobilização no comportamento térmico da camada de ar acima de um Solo Mediterrâneo Pardo**
José Andrade; Carlos Alexandre; Gottlieb Basch
Universidade de Évora, Portugal
- 10:20 -10:40 **Respostas fisiológicas e bioquímicas da videira num contexto de variável disponibilidade hídrica**
Igor Manuel Novais Gonçalves; José Manuel Moutinho Pereira; Carlos Manuel Correia; Aureliano Natálio Coelho Malheiro
UTAD, Portugal
- 10:40 -11:00 **Observação e modelação do clima em terrenos vitícolas num contexto de alterações climáticas: proposta de estudo para a região demarcada do Douro**
Mónica A. Rodrigues; Ana Monteiro; Solange Leite; Hervé Quénole
FLUP, Portugal

Pausa para café

- 16 de Novembro
Terça-feira 11:30 – 13:30 **Modelação e Eventos Extremos**
Moderadores: Maria Solange Leite, Portugal & Jafar Ruby, Moçambique
- 11:30-11:50 **Tendências nos extremos de precipitação diária, em Portugal Continental**
Fátima Espírito Santo; Pedro Viterbo; M. Isabel P. de Lima; Alexandre M. Ramos
Instituto de Meteorologia, Portugal
- 12:10-12:30 **Determinação de curvas I-D-F. Comparação de técnicas e de resultados**
Madalena Moreira; Carlos Rodrigues
Universidade de Évora, Portugal
- 12:30-12:50 **Tradicional Queima sazonal de biomassa na Africa Austral: Efeitos na precipitação**
Genito Maure; Mark Tadross
Eduardo Mondlane University, Mozambique
- 12:50-13:10 **Avaliação da eficiência do uso da água em biomas brasileiros pelo modelo de biosfera ibis.**
Emily Ane Dionizio da Silva; Suzana Maria Inácio de Carvalho; Celso Von Randow; Jorge Alberto Bustamante Becerra; Iris Amati Martins
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Brasil

13:10 -13:30 **Disponibilidade dos recursos hídricos no Sul de Portugal para cenários de alterações climáticas. Caso de estudo – bacia hidrográfica de Odivelas.**
Sandra Mourato; Maria Madalena Moreira; João Corte-Real
Instituto Politécnico de Leiria, Portugal

Almoço

16 de Novembro 15:00 – 16:20 **Modelação e Eventos Extremos**
Terça-feira *Moderadores:* Genito Maure, Moçambique & António Castro Ribeiro, Portugal

15:00 - 15:20 **Temperaturas da superfície do Oceano (SST) e sua relação com Vales Depressionários Tropicais- Temperados sobre Moçambique e Sudoeste do Oceano Índico**
Atanasio Manhique
Instituto Nacional de Meteorologia, Mozambique

15:20 - 15:40 **Estimação da influência antrópica no campo térmico de Lisboa; uma tentativa de modelação estatística**
Henrique Andrade; Maria-João Alcoforado; Paulo Canário
IGOT UL, Portugal

15:40 - 16:00 **A excepcionalidade climática e anomalias pluviométricas na região sudeste do Brasil, no ano de 2009**
Magda Adelaide Lombardo; Carlo Burigo
UNESP / CEAPLA Rio Claro, Brazil

16:00 - 16:20 **Simulação do impacto da albufeira de Alqueva nas condições atmosféricas da região**
João Carlos Teixeira; Alfredo Rocha; João Sousa
Universidade de Aveiro, Portugal

Sessão de Posters

Reunião da CRIA 17:30 - 19:00

17 de Novembro 7:00 - 22:30 **Passeio Organizado à Região Demarcada do Douro**
Quinta-feira

18 de Novembro Quinta-feira	9:20 - 11:00 <i>Moderadores:</i>	Poluição Atmosférica, Desenvolvimento e Saúde Magda Lombardo, Brasil & Madalena Moreira, Portugal
	9:20-9:40	Brisas marítimas estivais e sua influência nos padrões térmicos e no conforto humano no Funchal (Madeira) <i>António Lopes; Sérgio Lopes</i> IGOT uL, Portugal
	9:40-10:00	O impacto das alterações climáticas nos níveis de ozono em Portugal <i>Anabela Carvalho; Ana Isabel Miranda; Carlos Borrego</i> Universidade de Aveiro, Portugal
	10:00-10:20	Análise de excedências e modelação do ozono troposférico em Portugal <i>João Sousa</i> Instituto de Meteorologia, Portugal
	10:20-10:40	Microclimas urbanos e sua relação com o contexto orográfico e urbanístico na cidade de Bragança <i>António Ribeiro; Artur Gonçalves; Filipe Maia; Manuel Feliciano</i> IPB, Portugal
	10:40-11:00	O impacto das alterações globais na segurança alimentar – problemas e estratégias de mitigação/adaptação <i>António José Dinis Ferreira</i> Escola Superior Agrária de Coimbra, Portugal

Pausa para café

18 Novembro Quinta-feira	11:30 -12:30 <i>Moderadores:</i>	Poluição Atmosférica, Desenvolvimento e Saúde Casimiro Pio, Portugal & J. Delgado Domingos, Portugal
	11:30 - 11:50	Modelação estatística da relação entre mortalidade e condições atmosféricas na Área Metropolitana de Lisboa <i>Paulo Canário; Henrique Andrade;</i> IGOT UL, Portugal
	11:50 - 12:10	Comportamento climático e saúde: ocorrência de internações por pneumonias na cidade de rio claro – sp <i>Renata Romera Natalino; Magda Adelaide Lombardo</i> Unesp, Brazil

12:10 - 12:30 **Estrutura genética do vector de malária *Anopheles atroparvus* em Portugal: implicações num contexto de aquecimento global**
Patrícia Salgueiro; Carla A. Sousa; José Vicente; Virgílio do Rosário; João Pinto
Centro de Malária e outras Doenças Tropicais, Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Almoço

18 Novembro 14:30 - 15:50 **Clima e Carbono & Clima e Recursos Energéticos**
Quinta-feira *Moderadores* Luís Carlos Molion, Brasil & Luis Frólén Ribeiro, Portugal

14:30 -14:50 **Comportamento fisiológico de clone de *Eucalyptus* à variação da radiação fotossinteticamente ativa**
Raquel Couto Evangelista Baesso; Murilo Mesquita Beasso; Aristides Ribeiro; Fernando Palha Leite; Mariana Gonçalves dos Reis
Universidade Federal de Viçosa, Brasil

14:50- 15:10 **Perda de carbono orgânico por erosão hídrica em povoamentos florestais recém instalados**
Felícia Fonseca; Tomás de Figueiredo; Afonso Martins
IPB, Portugal

15:10 - 15:30 **Fogos Florestais: Risco de Incêndio e Monitorização Diária**
Lourdes Bugalho; Luís Pessanha
Instituto de Meteorologia, Portugal

15:30 - 15:50 **O Ciclo da Energética da Atmosfera: estimativas obtidas das reanálises do NCEP e ECMWF**
Carlos Marques; Alfredo Rocha; João Corte-Real
CESAM - Universidade de Aveiro, Portugal

Sessão de Posters

Painel Temático 16:30 - 19:00 **Zonas de Montanha nos Países de Língua Portuguesa – Experiência, Inovação e os Desafios da Investigação para o Desenvolvimento**
Coordenador Tomás de Figueiredo, Portugal
Relator Solange Leite, Portugal

19 Novembro Sexta-feira	9:00 - 19:00	Painéis Temáticos, Conclusões e Encerramento
Painel Temático	9:00 - 11:00 <i>Coordenador</i> <i>Relator</i>	Cooperação – Aprender com o passado Sérgio Ferreira, Portugal Jafar Ruby, Moçambique
Pausa para café		
Painel Temático	11:30 - 13:30 <i>Coordenador</i> <i>Relator</i>	Serviços de Informação Climática Carlos Direitinho Tavares, Portugal João Lona, Guiné Bissau
Almoço		
Painel Temático	15:00 - 17:30 <i>Coordenador</i> <i>Relator</i>	CIICLAA João Côrte-Real, Portugal Benjamim Domingos, Moçambique
Painel Temático	17:30 - 19:00	Leitura das Conclusões e Encerramento dos Trabalhos

As Sessões de Posters incluem uma pausa para café

RESUMOS

COMUNICAÇÕES ORAIS

Alterações Climáticas, Mitigação e Adaptação

PERSPECTIVAS CLIMÁTICAS PARA AMÉRICA DO SUL NOS PRÓXIMOS 20 ANOS

Luiz Carlos Baldicero Molion

Instituto de Ciências Atmosféricas, UFAL, Maceió, Alagoas - molion@radar.ufal.br

RESUMO. Dados observados e de Reanálises (NCEP/NCAR) foram utilizados para estudar a variabilidade dos climas do Brasil no período 1948-2007, e antever sua evolução futura, associadas a uma oscilação interdecadal da temperatura superficial do Pacífico (ODP). Os resultados das análises indicaram que os totais pluviométricos de algumas partes do País, em particular no sudeste da Amazônia, Centro-Oeste e o Sul, apresentaram coeficientes de correlação variando de 0,5 a 0,8 com a ODP, a um nível de confiança maior que 99,5%, e que, na fase fria da ODP (1947-1976), esses totais foram entre 10% e 30% inferiores aos de sua fase quente recente (1977-1998). Foi verificado um incremento médio de cerca de 28% nas cotas do Rio Paraná, em Corrientes, da fase fria para a quente, em parte devido ao aumento de precipitação nessa última fase. Em adição, na fase fria, as médias das temperaturas mínimas foram até 1°C mais baixas no período de junho a agosto, e até 2°C mais baixas nos meses de outubro e novembro, em seis localidades gaúchas. Observações recentes indicaram que a ODP já entrou em uma nova fase fria e é possível que o clima das próximas duas décadas venha a ser semelhante ao de sua fase fria anterior. Propôs-se que resultados de estudos diagnósticos regionais e cenários climáticos de sua fase fria, sejam utilizados como guias para prognósticos climáticos até o ano 2030, com o objetivo de dar suporte a um melhor planejamento das atividades humanas e contribuir para o bem-estar da Sociedade.

ABSTRACT. Observed and Reanalysis (NCAR/NCEP) data sets were used to analyze the Brazilian regional climates variability in the period 1948-2007 and to assess their future evolution, associated with a Pacific inter-decadal sea surface temperature oscillation (PDO). The results indicated that the rainfall totals of some parts of Brazil, particularly in southeastern Amazon, Middle-Western and Southern Brazil, were highly correlated with PDO, with correlation coefficient ranging from 0.5 to 0.8 at a confidence level higher than 99.5%. The rainfall totals of PDO cold phase (1947-1976) were, in general, 10% to 30% smaller than the ones observed during its warm phase (1977-1998). The Parana River mean level, at Corrientes, increased about 28% in the warm phase as compared to the cold phase one, partially due to increased rainfall over its basin. The mean minimum temperatures, observed in six cities of Rio Grande do Sul State, were up to 1°C cooler during June-August period and up to 2°C cooler in October and November during the cold phase. Pacific monitoring network indicated

that PDO has entered a new cold phase already. Thus, it is possible that the climate of the next two decades be similar to the one of the previous cold phase. It was proposed that the results of regional climate diagnostic studies and climate scenarios of the cold phase serve as a guide for climate forecasting til year 2030, aiming at a better planning of human activities and the consequent Society's welfare.

Contribuição da informação metadata na detecção de uma alteração climática

^aGabriela Pereira Meirelles; ^bJoão Corte-Real; ^cSolange Mendonça

^aUniversidade dos Açores, Portugal - fmgfspm@uac.pt

^bUniversidade de Évora, Portugal

^cCentre for the Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences, Portugal

Resumo

As observações meteorológicas no Arquipélago dos Açores consolidaram-se na 1ª metade do século XIX, com a criação do Serviço Meteorológico dos Açores, iniciando-se assim, os programas de observação regular à superfície dos vários parâmetros meteorológicos. As séries históricas longas permitem a realização de investigação no domínio das alterações climáticas, nomeadamente, em termos de análise da variabilidade, extremos e tendências.

No entanto, para que não se fale de uma alteração climática quando na verdade ela não existe realmente, é necessário recorrer à informação metadata analisando os factores que podem influenciar a série histórica de uma variável climática. Numa série temporal pode ser introduzida uma perturbação ou sinal puramente casual, como no caso de transferência de localização do instrumento de medição, ou até mesmo da própria estação meteorológica. Também, podem acontecer variações graduais nos dados da série temporal devido a modificações ambientais, como a expansão de uma cidade ou a eliminação da vegetação em torno da estação meteorológica de medida. Uma alteração nestes factores altera o sinal climático, que na série temporal se manifesta por uma alteração abrupta na média da série ou, pode levar ao aparecimento de uma tendência. Os dados meteorológicos precisam ser acompanhados da informação metadata para serem representativos e auto-explicativos dos fenómenos que representam.

Uma série histórica pode apresentar uma variação climática natural, uma variação climática antropogénica ou outro tipo de sinal. Ao analisar a série histórica não é fácil distinguir se os sinais presentes ou heterogeneidades são devidos a uma alteração climática. Isto acontece porque a informação metadata das estações meteorológicas, é normalmente incompleta.

Abstract

Meteorological observations in the Archipelago of Azores consolidated during the first half of the nineteenth century, when the Meteorological Service of Azores was created. It was then that the programs of regular surface observation of the different meteorological parameters began. Climate chronological series make it possible to do research in the field of climate changes, namely on what the analyses of variability, extremes and tendencies are concerned.

However, to prevent one from talking about a climate change when it did not really occur, one has to resort to metadata information, analysing the factors which are capable of influencing the chronological series of a climate variable. A disturbance or a purely casual sign may be introduced into a time series, as when the measurement instrument – or even the meteorological station itself – is transferred to a different location. Gradual changes of the time series data may also occur due to environmental changes such as the expansion of a city or the removal of vegetation around the meteorological station where the measurements are being made. A change in these factors alters the climatic sign, which in turn manifests itself in the time series by a sudden change in the series average or it may lead to the beginning of a tendency. Meteorological data need to be accompanied by metadata information in order to be representative and self-explanatory of the phenomenon they represent.

A chronological series may include a natural climate change, an anthropogenic climate change or some other sort of sign. When analysing a chronological series it is not easy to determine whether its signs or heterogeneities are due to a climate change. This happens because metadata information from meteorological stations is generally incomplete.

Efeitos do aquecimento global na fenologia e nos danos provocados pelas geadas

José Paulo de Melo-Abreu

Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa (TULisbon), Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal | jpabreu@isa.utl.pt

Resumo

O aumento das emissões de gases de efeito de estufa está mudando o clima global. Na maioria das áreas do mundo, a temperatura irá aumentar, padrões de chuva vão ser distorcidos, aumentará a humidade absoluta e eventos meteorológicos extremos serão provavelmente mais frequentes e severos. Aumentos de dióxido de carbono tendem a favorecer a produtividade das plantas C_3 , mas têm pouco ou nenhum efeito sobre plantas C_4 . Em geral, menores défices de saturação tendem a aumentar a eficiência do uso de água de todas as culturas, mas a menor disponibilidade hídrica nas culturas de sequeiro resulta, invariavelmente, em rendimentos mais baixos. Aumentos de temperatura resultam em diferentes respostas de acordo com o tipo de planta envolvido e a gama de temperaturas. Assim, a taxa de desenvolvimento fenológico das plantas com e sem necessidades de frio pode aumentar ou diminuir, dependendo do curso e da grandeza da variação de temperatura. Eventos extremos, como a geada, afectam de maneira diferente as plantas consoante o estado fenológico. Neste estudo, vamos discutir primeiro o desenvolvimento fenológico dos diferentes tipos de plantas em relação à temperatura e apresentar simulações que evidenciam os efeitos de cenários de aquecimento na taxa de desenvolvimento. Por fim, utilizando uma versão mais flexível do modelo DEST, apresentam-se simulações de prejuízos provocados pelas geadas, em vários tipos de culturas e em diferentes cenários, em algumas localizações de Portugal Continental.

Abstract

The increase of the emissions of greenhouse gases is changing the global climate. In the majority of the areas of world, the temperature will increase, the patterns of temporal and spatial rain distribution will be distorted, absolute humidity will increase and extreme meteorological events will probably become more frequent and severe. Increases of carbon dioxide concentration tend to favour the productivity of C_3 plants, but have little or no effect on C_4 plants. In general, lower saturation deficits tend to increase water use efficiency of all crops, but lower water availability of rainfed crops invariably results in lower yields. Temperature increases induce different responses, according to plant type and the range of temperature involved. Therefore, the rate of phenological development of plants with and without cold requirements may increase or decrease, depending upon the course or intensity of the temperature change. Extreme events, namely frost, affect differently plants in different growth stages. In this study, we will discuss first phenological development of the different plant types in relation to temperature and will present simulations that illustrate the effects of different global warming scenarios in developmental rate. Finally, using a more flexible version of model DEST, we will present simulations of frost damages in various crops and scenarios, in some locations in Portugal.

Alterações climáticas no nível do mar em Portugal, Cabo-Verde e São Tomé

Joana Pereira^a, Alfredo Rocha^a

^a CESAM & Department of Physics, University of Aveiro, Aveiro, Portugal

Resumo

O presente trabalho pretende estimar para Portugal, Cabo Verde e São Tomé as alterações do nível médio do mar entre o clima actual e o cenário futuro *SERES A2*, devido às mudanças de composição da atmosfera causada pelo homem. Foram utilizados, neste estudo, dados mensais simulados por dois modelos climáticos, o *Gfdl_cm2.1* e o *Giss_er*.

Em termos de resultados e metodologia é efectuado o cálculo da componente do nível do mar termostérica para os locais em estudo.

O nível do mar termostérico deve-se ao aquecimento da água do mar e ao consequente aumento do volume ocupado por esta, e foi obtido a partir da equação de estado simplificada para o oceano.

Os resultados obtidos para Portugal, Cabo Verde e São Tomé registam uma subida significativa do nível do mar entre o clima actual e o cenário futuro.

Abstract

This present paper aims to estimate for Portugal, Cabo Verde and São Tomé the changes in mean sea level between the current climate and the future scenario *SERES A2*, due to changes in atmospheric composition caused by man. The *Gfdl_cm2.1* and the *Giss_er* are two climate models used, in this study, to simulate monthly data.

In terms of methodology and results, this report is for calculating the component of thermosteric sea level. Thermosteric sea level calculated from the simplified equation of state of the ocean is due to the warming of sea water and the consequent increase in the volume occupied by it.

The results for Portugal, Cabo Verde and São Tomé showed a significant rise in sea level between the current climate and future scenario.

Simulações Numéricas do Ciclone Jokwe: sensibilidade à especificação da temperatura da superfície do mar

Adilson Wagner Gandu^a; Ana Carolina Nóbile Tomaziello^a; Saulo Barros Costa^b

^a Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 1226, Cidade Universitária, São Paulo, Brasil - adwgandu@model.iag.usp.br

^b Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo, Divisão de Monitoramento Ambiental, Av. Prof. Lineu Prestes, 2468, Cidade Universitária, São Paulo, Brasil

Resumo

O objetivo deste trabalho é analisar a influência da especificação da temperatura da superfície do mar (TSM) na simulação do ciclone tropical Jokwe, ocorrido em março de 2008 no Canal de Moçambique. O modelo utilizado é o BRAMS (*Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modeling System*) e as TSMs são aquelas disponibilizadas pela NOAA em duas resoluções espaciais (1 e 0,25 graus de lat/lon) e temporais (semanal e diária). De uma forma geral, o modelo simulou adequadamente a circulação ciclônica em baixos níveis, associada ao Jokwe, bem como o local e horário que este atingiu a costa de Moçambique. Os resultados mostraram que o refinamento das saídas de um modelo global, através de um *downscaling* dinâmico com um modelo regional de mais alta resolução, podem trazer melhor detalhamento dos campos dinâmicos em regiões de topografia complexa e nas interfaces oceano-continente, auxiliando na previsão e avaliação local de danos. As diferenças entre as duas simulações, com diferentes TSMs, não se mostraram muito distintas, tendo efeito apenas nos fluxos de calor latente em superfície, mas sem afetar o desenvolvimento e as características gerais do sistema em baixos níveis.

Abstract

The aim of this study is to analyze the influence of the specification of sea surface temperature (SST) in the simulation of tropical cyclone Jokwe, occurred in March 2008 in the Mozambique Channel. The model used is the BRAMS (*Brazilian Developments on the Regional Atmospheric Modeling System*) and the SSTs are those provided by NOAA in two spatial (1 and 0.25 degrees lat / lon) and temporal (daily and weekly) resolution. In general, the model adequately simulated the circulation at low levels, associated with Jokwe, as well as the location and time that it hit the coast of Mozambique. The results showed that the refinement of the outputs of a global model, using dynamic downscaling with a regional model of higher resolution, can provide better detail of the dynamic fields in regions of complex topography and ocean-continent interfaces, assisting in the forecasting and local assessment of damages. The differences between the two simulations with different SSTs, were not very distinct, having effect only in the latent heat at the surface, but without affecting the development and the general characteristics of the system at low levels.

Detecção Remota & Instrumentação e Gestão da Informação

Distribuição do tamanho de gotas de chuva para a Costa Leste do Nordeste do Brasil utilizando dados de disdrômetro

Ricardo Sarmiento Tenório^a; Marcia Cristina da Silva Moraes^b

^aUniversidade Federal de Alagoas, Brasil Email: ricardo.sarmiento@pq.cnpq.br

^bFundação p/ Estudos Avançados no Trópico Semi-Árido, Brasil

Resumo

A relação Z-R, onde Z é o fator reflectividade radar e R a taxa de chuva, utilizada para interpretação de dados de radar meteorológico é geralmente baseada nas relações sugeridas na literatura. É importante calcular uma relação Z-R para diferentes regimes de precipitação para a melhoria da exatidão dos quantitativos de taxa de chuva, principalmente em caso de coexistência de diferentes tipos de precipitação, como por exemplo, na área de precipitação produzida a partir de um Sistema Convectivo de Meso-escala (MCS). Em geral, no MCS, acoplados à bigorna, a precipitação estratiforme pode não ocorrer como chuvisco. Ao contrário, a precipitação pode assumir uma intensidade maior ($\sim 10 \text{ mmh}^{-1}$), e, com características claramente flutuantes, apresentando pancadas de chuva. Por essa razão, neste estudo, as precipitações foram classificadas como convectivas e estratiformes, para se obter melhores estimativas de chuva. Portanto, relações Z-R foram estabelecidas para a Costa Leste do Nordeste do Brasil (NEB) utilizando dados de precipitação obtidos com um Disdrômetro RD-69, visando a operação de um novo sistema de radar meteorológico. Neste estudo, devido às facilidades de operação, manutenção e instalações, o Disdrômetro foi instalado no campus da Universidade Federal de Alagoas em Maceió em 2001, 12 meses antes de completar a instalação do sistema de radar. A Distribuição do tamanho de gotas (DSD) foi estratificada por classes de taxa chuvas. Verificou-se que as DSDs dependem claramente dos parâmetros das funções de distribuição analíticas e mostram uma variabilidade mensal acentuada. Os parâmetros da frequência de distribuição são dependentes de R. As formas das DSDs são similares, mas a quantidade de gotas em cada uma varia consideravelmente. Isto possivelmente pode ser devido ao curto período de coleta de dados ou devido à variabilidade intra-sazonal. A relação Z-R geral para a Costa Leste do NEB é $Z = 176,5 R^{1,29}$, com coeficiente de um correlação de 0,83. Esta equação está em conformidade com as equações encontradas para chuvas estratiformes descritas na literatura. Constata-se que as chuvas convectivas observadas são produzidas por células convectivas normalmente embutidas em camadas de nuvens estratiformes. No entanto, quando se separa chuvas estratiformes das convectivas, verifica-se que o

coeficiente linear da relação Z-R é significativamente menor para chuvas convectivas que para as estratiformes (65 e 167 respectivamente), mas, o coeficiente exponencial é maior para as convectivas do que para as chuvas estratiformes (1,69 e 1,26 respectivamente).

Abstract

Usually a single literature-suggested Z - R relationship, where Z the radar reflectivity factor and R the rain rate, is used for weather radar data interpretation. It is desirable to calculate a Z - R relationship by precipitation type to improve the accuracy of quantitative rainfall rate in case of coexistence of different precipitation types, such as, in the area of precipitation produced from a Mesoscale Convective System (MCS). In general, in the MCS trailing anvil, the stratiform precipitation does not fall as drizzle. Rather, the rainfall can assume significant intensity ($\sim 10 \text{ mmh}^{-1}$) with showery character. For that reason, in this study, the precipitations were classified into convective and stratiform type, to produce optimum rainfall estimates. Therefore, Z - R relationships were developed for the Eastern Coast of Northeastern Brazil (NEB) using rainfall raindrop size distribution (DSD) data collected with a disdrometer RD-69, aiming their utilization to start the operation of a weather radar system. In this study, due to operation and maintenance facilities, the disdrometer was installed in the Campus of the *Universidade Federal de Alagoas* (The Federal University of Alagoas) in Maceió in 2001, 12 months before the complete installation of a new radar system. The DSD was stratified by rainfall rate classes. It is found that the DSD are clearly dependent on the parameters of the analytical distribution functions are, and show a marked monthly variability. The parameters of the frequency distributions are dependent on R . The forms of DSDs are similar but the amount of droplets in each one very strongly. This may be possible due to the short period of data collection or to the intraseasonal rainfall variability. The general relationship for the Eastern Coast of NEB was found to be $Z = 176.5 R^{1.29}$, with correlation coefficient equal to 0.83. This equation is in accordance with the ones for stratiform rain reported in the literature. We found that the convective rain observed is produced by convective cells imbedded into stratiform cloud layers. However, when separating stratiform and convective rainfall we found that the linear coefficient of the Z - R relation is significantly smaller for convective rainfall than for stratiform one (65 and 167 respectively), but the exponential coefficient is higher for convective than for stratiform (1.69 and 1.26 respectively).

Variação das características físicas de um sistema frontal precipitante

Mauricio de Agostinho Antonio

Instituto de Pesquisas Meteorológicas (IPMet), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Av. Eng. Luiz Edmundo Coube 14-01, CEP 17033-360, Bauru/SP, Brasil -mauricio@ipmet.unesp.br

Resumo

As frentes frias quando varrem a Região Sudeste do Brasil, na área tropical, são responsáveis pelo desenvolvimento de bandas de precipitação que cobrem toda a área. Essas precipitações são as que mais contribuem para a chuva acumulada no período. Normalmente apresentam um setor convectivo na sua dianteira, com maiores intensidades e mais altas na atmosfera, seguida de um setor mais amplo, com chuvas de natureza estratiforme, menos intensas, com menores gradientes nas intensidades de precipitação, e de aspecto mais uniforme para o radar de tempo. No dia 16 de outubro de 1997, um desses sistemas precipitantes foi monitorado pelo radar de tempo banda-S de Bauru, SP; as precipitações foram registradas na região central do Estado de São Paulo por três disdrômetros de impacto instalados em Garça, Bauru e Botucatu. Os totais de chuva acumulados nesses pontos foram, respectivamente, 10,3 mm (236 minutos), 6,2 mm (158 minutos) e 3,0 mm (129 minutos). Dos registros de DSD nos três locais, foram calculados os parâmetros refletividade (Z), intensidade de chuva (R), fluxo de energia cinética (Ek) e a concentração de gotas de chuva (Nd). As marchas temporais dos parâmetros calculados e do número de gotas de chuva em 1 minuto registrado pelos disdrômetros indicam que o sistema precipitante foi diminuindo sua intensidade conforme se deslocava de oeste para leste, como também registrado pelo radar de tempo. Neste trabalho então, estão apresentadas as diferenças entre os parâmetros derivados das distribuições de gotas em função do tempo, e também para cada um dos locais de amostragem.

Abstract

When cold fronts sweep through the Southeast of Brazil, in the tropics, are responsible for the development of precipitation bands that cover the entire area. These rains are the biggest contributors to the accumulated precipitation in the period. Usually they have a convective sector in its front, with greater intensity and higher in the atmosphere, followed by a broader range, with

rainfall of stratiform nature, less intense, with lower gradients in precipitation intensities, and smoother appearance for the weather radar. On 16 October 1997, one of these precipitating systems was monitored by the Bauru S-band weather radar; rainfall was recorded in central São Paulo State by three impact disdrometers installed at Garça, Bauru and Botucatu. The accumulated rainfall in these points was, respectively, 10.3 mm (236 min), 6.2 mm (158 min) and 3.0 mm (129 min). From the DSD recorded at the three sites the parameters reflectivity (Z), intensity of rainfall (R), flow kinetic energy (E_k) and the concentration of raindrops (N_d) were calculated. The time variations of the derived parameters and the number of drops of rain in 1-min recorded by the disdrometer indicates that the precipitating system was decreasing in intensity during its movement from west to east, as also recorded by the weather radar. This paper then presents the differences between the parameters derived from the drop size distributions as a function of time, and also for each of the sampling sites.

Desafios e tendências na avaliação do recurso eólico

Luís Frólén Ribeiro^{a,b} e Filipe Marques^{a,b}

^aInstituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia - Apartado134, 5301-857Bragança, Portugal, Email: frolen@ipb.pt

^bCE^sA – Centro de Estudos de Energia Eólica e Escoamentos Atmosféricos – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto – Rua Dr. Roberto Frias s/n 4200-465 Porto, Portugal

Resumo

Com o desenvolvimento de aerogeradores cada vez maiores aumenta a necessidade em caracterizar os campos médio e turbulento do escoamento cada vez mais afastados do solo (mais de 100 m). Tal começa a exigir uma alteração da metodologia de caracterização do recurso eólico até então aplicada, nomeadamente através do recurso a anemómetros (de copos ou sónicos) instalados em torres, por técnicas remotas de avaliação do recurso. Comparam-se as vantagens e inconvenientes da adopção dos anemómetros de copos e sónicos contra técnicas remotas como os SODARs e LIDARs. Estes últimos começam a ser identificados pela indústria eólica como uma nova e possível tecnologia no apoio sistemático à caracterização do recurso eólico, já havendo resultados de campanhas de medição em terrenos planos. A situação em terreno complexo é mais delicada uma vez que o escoamento horizontal poderá não ser linear na área medida pelo LIDAR, sendo essa uma futura linha de investigação. Apresenta-se um local a 1200 m de altitude na Serra da Nogueira, Portugal, para elaboração da confrontação de medições convencionais entre anemómetros de copos e sónicos instalados em torre contra medições efectuadas com LIDARs.

Abstract

As the wind turbine size increases, also the need to characterize the mean and turbulent flow further away from the ground also increases (over 100 m a.g.l.). Thus, wind resource assessment methodology used so far, lying in tower based cup and sonic anemometers are being shifted towards remote sensing techniques. Here we compare advantages and disadvantages of cup and sonic anemometer techniques against remote sensing techniques such as SODAR and LIDAR. The latest technique has been identified by wind industry as a new, and possible, systematic technique in the support of wind resource assessment studies, being the first comparative flat terrain results published. The complex or mountainous terrain case is quite more complicated because there is no guarantee that the horizontal flow is homogenous, being that our future research goal. A complex terrain site has been identified at 1200m at Serra da Nogueira in Portugal for a instrument comparison of cup and sonic anemometers against LIDAR measurements.

Clima e Segurança Alimentar

Microzoneamento agro-ambiental para as culturas da batata reno e algodoeiro na república de Moçambique

Brunini, O.¹; Uaciquete, A.². Brunini, A.P. C¹; Carvalho, J.P.

¹-Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola –Fundag - Instituto Agronômico de Campinas e NB Consultoria e Planejamento Agroambiental-Brasil

²- Instituto Nacional do Caju-INCAJU Moçambique

Resumo

O estudo da adaptação agroclimática, ou zoneamento agroclimático, para as culturas do algodoeiro e da batata reno para a república de Moçambique é apresentado, assim como os riscos de excedente hídrico ou déficit que poderão comprometer o desenvolvimento das culturas. Posteriormente foi elaborada a indicação das microzonas bioclimáticas e as diferentes faixas de aptidão e manejo agrícola.

Abstract

The agroclimatic adaptation and the agroclimatic zoning for the cotton and potato crops are presented for the republic of Mozambique. The climatic risks as indicated by water surplus or water deficits which may affect crop development are also discussed. Further a discussion about the microclimatic zoning, or the bioclimatic zones and the major climatic parameters are also presented.

Apoio ao projecto de rega num contexto de alterações climáticas.

João Rolim^a; José Teixeira^a; João Catalão^b

^aDepartamento de Engenharia Rural, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal - jteixeira@isa.utl.pt

^bDepartamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, Ed. C8, Piso 2, 1749-016 Lisboa, Portugal

Resumo

O presente artigo descreve o desenvolvimento de um conjunto de ferramentas informáticas que têm como objectivo permitir a gestão do risco dos impactos das alterações climáticas sobre a agricultura de regadio. Um aumento na temperatura do ar associado com uma redução na precipitação pode levar a uma redução na produção das culturas devido ao deficit hídrico e a um aumento da procura de água por parte da agricultura. Isto poderá levar a uma redução na quantidade de alimentos produzidos constituindo um risco importante ao nível da segurança alimentar. A metodologia proposta é baseada no desenvolvimento de modelos de simulação e de sistemas de informação que possibilitem a utilização de séries climáticas de cenários de alteração climática, tendo-se combinado a utilização de modelos de simulação do balanço hídrico, com sistemas de informação geográfica, bases de dados e com modelos de projecto de rega. Como resultado do trabalho desenvolvido foi criado o software IrrigRotation, que realiza a simulação do balanço hídrico para rotações culturais, que é a técnica base da agricultura sustentável. Este software foi integrado com um SIG permitindo o cálculo das necessidades de rega para uma dada região. Um módulo de interpolação espacial foi desenvolvido para fornecer ao programa IrrigRotation dados climáticos interpolados para cada ponto do terreno tendo por base os dados observados por uma rede de estações meteorológicas. Por fim desenvolveu-se um conjunto de aplicações informáticas, combinadas com uma base de dados e um SIG, para extrair os dados dos cenários A2 e B2 produzidos pelo modelo climático HadRM3P. As variáveis extraídas do modelo HadRM3P foram a temperatura, humidade relativa, radiação solar, velocidade do vento e precipitação, com os passos de tempo diário e mensal. Este pacote de ferramentas informáticas está no presente ser aplicada à região do Alentejo para identificar ameaças e definir medidas de adaptação.

Abstract

This paper reports the development of a set of software tools to manage the risk associated to the impacts of the climate change on irrigated agriculture. An increase in air temperature associated with a reduction in rainfall can lead to a reduction in crop yields due to water deficit and a rise of water demand for irrigation. This will lead to a decrease in the amount of food produced what can constitute an important risk at the food security level. The proposed methodology is based on the development of simulation models and information systems that enable the use of series of climate change scenarios, having been made the combined use of irrigation management models with geographical information systems, databases and with irrigation systems models. As a result of the work the IrrigRotation software was developed, which performs the soil water balance simulation of crops rotations, which is the base technique of the sustainable agriculture. This software was integrated into a GIS allowing the calculation of crops irrigation requirements for a given region. An agrometeorological spatial interpolation module was developed to feed the IrrigRotation

model with climate data interpolated for each point in the field based on the observed data provided by a weather stations network. At last, a set of software applications combined with a database and one GIS were developed to extract the grid data produced by the climate model HadRM3P, for the scenarios A2 and B2. This methodology is being applied to the Alentejo region in order to identify threats and to define adaptation strategies.

Dinâmica das inversões térmicas no alto vale do Zêzere (Serra da Estrela, Portugal)

Carla Mora

Universidade de Lisboa, IGOT, Edifício da FLUL, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal, carlamora@campus.ul.pt

Resumo

A ocorrência e formação de lagos de ar frio foram estudadas na Serra da Estrela (40°20'N, 7°35'W, Portugal), com base numa rede de dataloggers, que registou a temperatura do ar em intervalos de 2h durante o ano 2000, bem como em intervalos de 5 min durante 5 dias em 2001. Ao conjunto das temperaturas instantâneas registadas em 2000 aplicou-se uma classificação k-means que permitiu identificar 3 tipos de padrões térmicos espaciais. No primeiro tipo (66% das observações) a temperatura do ar diminuiu com a altitude; no segundo (27%) houve acumulação de ar frio mais intensa nos fundos de vale situados a maior altitude; o terceiro tipo (7%), registou as temperaturas do ar mais baixas nos fundos de vale localizados a menor altitude.

Para analisar com maior pormenor as situações de acumulação de ar frio seleccionaram-se dois locais de monitorização. Analisaram-se assim as diferenças instantâneas de temperatura do ar entre o fundo do Covão Cimeiro (1620m) e o interflúvio adjacente (Cântaro Gordo, 1870m), tendo sido identificados 9 tipos de regime, 6 dos quais com inversões térmicas (48%). A sucessão dos padrões ao longo do ano depende de factores topográficos e da insolação recebida pelo fundo do covão.

A dinâmica da formação dos lagos de ar frio foi ainda estudada ao longo de 5 dias de estabilidade atmosférica, com base em registos da temperatura do ar a cada 5 minutos num vale com orientação NNE-SSW (vale do Zêzere). Durante a noite, o fundo de vale registou temperaturas mais baixas do que os interflúvios, tendo-se formado uma cintura térmica, em que o fundo de vale esteve 3°C mais frio do que o topo da inversão.

Abstract

Occurrence, formation, spatial patterns and intensity of cold air lakes were studied in the Serra da Estrela (40° 20'N 7° 35'W, Central Portugal). Data was collected using a

network of air temperature dataloggers installed at different topographic positions, recording at 2-h intervals from January to December 2000, while in 2001 data were collected along a selected cross-section at 5-min intervals during 5 days. A k-means classification was applied to the dataset of instantaneous air temperatures, and 3 types of thermal patterns were identified. Type 1 (66% cases) shows events with decreasing air temperatures with altitude. Type 2 (27% cases) shows accumulation of cold air in the valleys with higher valley floors showing the lowest temperatures. Type 3 (7% cases) shows accumulation of cold air, but with lowest air temperatures in the valleys at lower altitudes.

For the detailed analysis of cold air accumulations, observations from two sites were compared. The differences in air temperature between a glacial cirque floor (Covão Cimeiro, 1620 m) and the adjacent crest (Cântaro Gordo, 1870m) were classified and 9 types of daily thermal regimes were found. Thermal inversions occurred in 6 types (48%). The sequence of patterns throughout the year is controlled by topographic factors and insolation at the cirque floor.

The formation of thermal inversions in a NNE-SSW direction valley (Zêzere valley), their duration and dissipation were studied in detail in 5 days of atmospheric stability. During the night, the valley floor showed lower temperatures than the summit and a thermal belt formed. The valley floor was 3 °C colder than the top of the inversion layer.

Influência da incorporação de coberturas mortas e da mobilização no comportamento térmico da camada de ar acima de um solo mediterrâneo pardo

J.A.Andrade¹, C.A. Alexandre² & G. Basch³

^{1,2}Departamento de Geociências, Universidade de Évora, Apartado 94, 7002-522 Évora, Portugal, Tel. Nº +351266745300, Fax. Nº 266-74539. E-mail: zalex@uevora.pt; E-mail: cal@uevora.pt,

³Departamento de Fitotecnia, Universidade de Évora, Apartado 94, 7002-522 Évora, Portugal e-mail: gb@uevora.pt

Resumo

A aplicação de coberturas mortas (*mulches*) à superfície do solo ou a simples mobilização deste influenciam directamente o respectivo balanço energético, modificando deste modo o ambiente térmico da camada superficial do solo e o da camada de ar imediatamente acima deste. O objectivo deste trabalho consiste em comparar o efeito de diferentes tipos de tratamentos à superfície do solo – mobilização, manutenção do restolho e aplicação de duas quantidades diferentes de palha no comportamento térmico da camada de ar acima de um solo Mediterrâneo pardo (Haplic Luvisol) semeado com trigo.

As experiências decorreram entre janeiro e maio de 2007 num campo semeado com trigo, na herdade da Revilheira, Reguengos de Monsaraz. A temperatura foi medida com termopares cobre-constantan colocados à superfície do solo e no topo da cultura. A humidade do solo e o crescimento da cultura foram também monitorizados.

Na fase mais precoce do ciclo vegetativo do trigo, as temperaturas médias diárias do ar no topo da cultura foram significativamente maiores em solo mobilizado que em solo coberto por palha ou por restolho. Com o desenvolvimento da cultura, o tipo de cobertura tem uma influência crescente na temperatura superficial do solo mas decrescente na temperatura no topo da cultura. Por outro lado, as temperaturas mínimas diárias do ar foram significativamente afectadas pelo tratamento superficial do solo, tendo sido menores nas parcelas onde a palha foi aplicada ou o restolho mantido. A manutenção do restolho é a prática que menos parece proteger a cultura das geadas.

Abstract

The application of mulches at the soil surface or the formation of a soil micro relief through tillage directly effect the energy balance of soil surface, thus changing the thermal environment within the top soil layer and the boundary layer above. The aim of this study was to compare the effects of soil tillage and the application of stubble mulch and different amounts of straw mulch on the thermal behaviour of the boundary layer above a Luvisol sowed with winter wheat.

The experiments were performed from January to May 2007, in a field sown with winter wheat, at Herdade da Revilheira, Reguengos de Monsaraz. Temperature was measured with copper-constantan thermocouples placed at soil surface and at the top of the canopy. Soil moisture and crop height were also monitored.

In the earlier stage of the growth cycle of wheat, the daily average air temperature at the top of the canopy was significantly higher over tilled soil than over soil covered with straw or stubble. As crop develops, the type of mulch increasingly affects soil surface temperature but decreasingly affects air temperature at the top of the canopy. Moreover, the minimum daily air temperatures were significantly affected by soil surface treatment, being lower in plots where the straw was applied or the stubble retained. Stubble retention seems to protect crops from frost less than the other treatments.

Respostas fisiológicas e bioquímicas da videira num contexto de variável disponibilidade hídrica

Igor N. Gonçalves^a, José Moutinho-Pereira^{b,c}, Carlos M. Correia^{b,c}, Aureliano C. Malheiro^{a,b}

^aDepartamento de Agronomia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal, Email: igor_goncalves11@hotmail.com

^bCentre for Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences (CITAB)

^cDepartamento de Biologia e Ambiente, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal.

Resumo

A Região Demarcada do Douro (RDD) é caracterizada por um clima quente e seco no Verão, induzindo stress térmico e hídrico, que influenciam o crescimento e desenvolvimento da videira. Estas condições adquirem uma relevância crescente, pois registos históricos recentes revelam sinais de alteração significativa do clima e os actuais cenários climáticos apontam para um aumento da temperatura do ar e uma diminuição da precipitação nas regiões do sul da Europa, em todas as estações do ano, reflectida tanto, nos inferiores totais anuais de precipitação, como em períodos secos mais longos. Quando a disponibilidade de água no solo é reduzida, processos fisiológicos como a fotossíntese podem ser limitados ou mesmo cessarem e muitas folhas tornarem-se prematuramente senescentes. Assim, existe a necessidade em melhorar a eficiência do uso da água, com base em indicadores fisiológicos e bioquímicos, permitindo a caracterização do estado hídrico das culturas. Neste estudo procedeu-se à caracterização fisiológica e bioquímica da *Vitis vinifera* ('Moscatel Galego'), tendo como principal objectivo uma melhor compreensão das respostas da videira à diferente disponibilidade hídrica durante o seu ciclo vegetativo. O ensaio foi realizado durante o ano de 2009, na RDD, englobando dois tratamentos: 1) 'Sequeiro' e 2) Regado. A caracterização fisiológica e bioquímica das videiras foi realizada por determinação das trocas gasosas e da composição bioquímica das folhas (pigmentos fotossintéticos, açúcares solúveis e amido). Os resultados obtidos mostraram que a maior disponibilidade de água melhorou o estado hídrico das plantas e a sua expansão foliar, permitindo apresentar valores mais altos de taxa fotossintética, condutância estomática e transpiração. Em termos bioquímicos verificou-se um aumento na quantidade de clorofila total e teor de amido nas plantas regadas.

Abstract

The Demarcated Region of Douro (DRD) is characterized by a hot and dry summer, which induces heat and water stress that influence the growth and development of grapevines. These conditions acquire a growing relevance, as recent historical data pointed out for signs of climatic change and climate scenarios project a significant air temperature increase, while precipitation is expected to diminish in southern Europe, reflected both in lower annual totals as in longer dry periods. When soil water availability is reduced some physiological processes, as photosynthesis, can be limited or even ceased and many leaves may become prematurely senescent. Therefore, there is a need to improve the crop water use efficiency, based on physiological and biochemical indicators that provide additional information about plant water status. In the present study, a physiological and biochemical characterization of *Vitis vinifera* ('Moscatel Galego', syn. 'Muscat à Petits Grains') is performed, with the main aim of understanding the grapevine responses to different water availability during the

vegetative cycle. The experimental design was conducted during 2009 in DRD and included two water treatments: 1) 'Rain-fed' and 2) 'Irrigated'. The physiological and biochemical characterization of grapevines was assessed using gas exchange and biochemical leaf composition (photosynthetic pigments, soluble sugars and starch) determinations. The results showed that a water availability enhancement improved plant water status and leaf expansion, with significant higher values of photosynthesis, stomatal conductance and transpiration. Biochemically, there was an increase in the amount of total chlorophyll and starch content in the irrigated plants compared with rain-fed ones.

Observação e modelação do clima em terrenos vitícolas num contexto de alterações climáticas: proposta de estudo para a região demarcada do Douro

Mónica A. Rodrigues^a, Ana Monteiro^{a,b,c}, Solange Leite^d, Hervé Quénol^e,

^(a) Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto; FLUP, Via Panorâmica, s/n, 4150-564, Porto, Portugal - monica.a.rodrigues@hotmail.com;

^(b) ISPUP - Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto, Rua das Taipas nº 135, 4050-600, Porto, Portugal

^(c) CITTA - Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente; FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto, Portugal

^(d) Centro de Investigação e Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas; UTAD, Apartado 1013, 5001-801, Vila Real, Portugal

^(e) Laboratório COSTEL, Universidade de Rennes 2, Place du Recteur Henri Le Moal, 35043 Rennes, França

Resumo

Actualmente, a comunidade científica interessa-se pela mudança climática a nível global e interroga-se sobre os seus impactos futuros à escala planetária. No entanto, as consequências destas variações climáticas ainda são pouco exploradas em escalas mais finas. Ora, sabemos nós que certos fenómenos meteorológicos produzem-se sobre espaços relativamente restritos e podem originar riscos para as pessoas devido às suas actividades (inundações, nevoeiro, geada...). É, por exemplo, o caso da viticultura onde a qualidade do vinho, a escolha das videiras ou ainda a especificidade das terras-mãe que dependem de características locais como a topografia (inclinação, exposição,..), a proximidade de um rio ou de um mosaico de água que vão agir localmente sobre o clima. A escolha deste trabalho de investigação deveu-se à importância da vinha para Portugal a nível histórico, social, económico e agrícola. Além disso, é premente a necessidade de definir as variáveis climáticas que intervêm negativamente nos rendimentos da vinha para evitar danos demasiado elevados, o inadequado uso de tecnologias de protecção da vinha e ajudar os agricultores a realizar uma protecção mais eficaz contra os danos causados pelas intempéries. Com base nestas considerações, este estudo pretende especificamente aprofundar e esclarecer o comportamento de algumas variáveis climáticas susceptíveis de directa ou indirectamente influenciarem a produção vitícola e, paralelamente estudar as inter-relações existentes entre os elementos do clima e o comportamento das videiras. Com a implementação de um sistema de monitorização à escala microclimática num

vinhedo que se localiza na sub-região Cima Corgo, entre o Peso da Régua e o Pinhão, pretende-se estudar o efeito das alterações do clima em terrenos vitícolas. As medições de temperatura decorrerão durante um ano, que corresponde ao período activo do ciclo vegetativo da videira e estados fenológicos de maior vulnerabilidade.

Abstract

Nowadays the scientific community has been interested in the climatic variability at global scale looking for its future impacts within the planetary system scale. However, the consequences of these climatic variations are still little explored in smaller scales. We know that some meteorological processes operate over slightly restricted areas and may bring some risks to people due to their activity (floods, fog and frost...). This is what happens, for example in viticulture where the quality of the wine, the selection of the grapevines or even the characteristics of the farming soil, also depending from local soil features like topography (soil inclination, exposition) proximity of a river or water body, will act locally on the weather. The choice of this work is due to the importance of vineyards for Portugal concerning the historical, social, economical and agricultural level. Furthermore it is absolutely necessary to define the climatic variations which negatively interfere in the profits of the vineyard to avoid very high damages, the improper usage of technology protecting the vineyards and help the farmer to fulfill a more efficient protection against the harms caused by bad weather. Based on these considerations this study aims specifically on deepening and explaining the development of some climatic variations which are able of directly or indirectly, influence the grape grower production and at the same time study the inter connections between the weather elements and the vines behavior. With the implementation of a monitoring system within the micro-climatic scale on a vineyard planted in the sub-region Cima Corgo, or located between Peso da Régua and Pinhão, we wish to study the effect of the climatic variations on grape grower areas. The temperature measurements will take place during one year, what corresponds to the active period of the vegetative cycle of the vine and to the phenological states of higher vulnerability.

Modelação e Eventos Extremos

Tendências nos extremos de precipitação diária em Portugal Continental, no período 1941-2007

Fátima Espírito Santo^a; Pedro Viterbo^b; M.Isabel P. de Lima^c e Alexandre M. Ramos^d

^aInstituto de Meteorologia, Rua C ao Aeroporto, 1749-077, Lisboa, Portugal
fatima.coelho@meteo.pt

^bInstituto de Meteorologia, Rua C ao Aeroporto, 1749-077, Lisboa, Portugal

^cIMAR – Centro do Mar e Ambiente, Departamento de Recursos Florestais / ESAC, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3040-416 Coimbra, Portugal

^dEnvironmental Physics Laboratory, Universidad de Vigo, Espanha

Resumo

A climatologia de eventos extremos da precipitação no período 1941-2007 é analisada em diversos locais de Portugal Continental para investigar a variação recente do regime de precipitação e a relação desta variação com o aquecimento registado nas últimas décadas.

Utilizaram-se as séries temporais diárias de precipitação de 57 estações meteorológicas e postos udométricos das redes do Instituto de Meteorologia (IM) e Instituto da Água (INAG), e analisaram-se as variações na intensidade e frequência dos fenómenos extremos, através de índices climáticos definidos para precipitação diária recomendados pela *Commission for Climatology/Climate Variability and Predictability (CCI/CLIVAR)*.

Os resultados da análise de tendência mostram diferenças regionais nos padrões da precipitação. À escala anual, observa-se um decréscimo estatisticamente significativo na precipitação anual. Nos últimos 30 anos, e em particular para as regiões do Sul, verificou-se um aumento da contribuição de dias extremamente chuvosos (percentil 99) para a precipitação anual. Registou-se, à escala sazonal, uma forte variabilidade, com aumento significativo de número de eventos extremos no Outono e um decréscimo, igualmente significativo, na Primavera. No Verão e no Inverno verifica-se uma diminuição dos eventos extremos, ainda que menos significativa que na Primavera.

Abstract

Changes in the precipitation climate, namely those related to precipitation extremes, can be studied by inspecting trends in specific indices defined for daily precipitation. Such indices were recommended by the Commission for Climatology/Climate Variability and Predictability (CCI/CLIVAR) Working Group on Climate Change Detection, and include threshold indices, probability indices and other indices. Despite their simplicity, the indices are currently being used in many studies, facilitating the comparison of results from different studies.

In order to study recent variations in precipitation extremes in Portugal, daily precipitation from 57 climatological weather stations and rain-gauges (IM and INAG networks) spread over the country were analysed for the period 1941-2007. Using specific indices, variations in the intensity and frequency of extreme precipitation events were investigated.

Results of trend analysis show that there are regional differences in patterns of precipitation trends. The analysis of the annual precipitation indices reveals a decrease of annual precipitation. During the last 30 years, in particular over Southern Portugal, there is an increase of the contribution of extremely wet days (99th percentile) to the annual precipitation. At the seasonal scale, there is strong variability in the trends of extreme daily precipitation indices. The outcome of the analysis suggests that a significant increase of extreme precipitation events in autumn and a decrease in spring occur throughout the period studied. In summer and winter, most indices showed a decreasing trend, but not as strongly as for spring.

Determinação de curvas IDF. Comparação de técnicas e de resultados

Madalena Moreira^a; Carlos Miranda Rodrigues^b

^a ICAAM, Universidade de Évora, Apartado 94, 7000 Évora – PORTUGAL - mmvmv@uevora.pt

^b Universidade de Évora

Resumo

As curvas Intensidade-Duração-Frequência (IDF) para caracterizar a precipitação máxima a aplicar em planeamento, projecto e exploração de obras hidráulicas é uma ferramenta muito importante na análise do risco associado a acções naturais sobre o ambiente construído, como sejam a ocorrência de inundações urbanas, ou a acções naturais à escala da bacia hidrográfica. As curvas IDF permitem determinar o período de retorno associado a um dado evento de precipitação registado ou determinar a precipitação correspondente a um dado período de retorno, para uma dada duração da chuvada.

Na determinação das IDF são importantes; o tamanho da série e a metodologia a aplicar no cálculo. Por vezes não estão disponíveis séries com tamanho adequado e a metodologia aplicada está normalizada. Os técnicos aplicam as IDF publicadas de modo automático sem questionar os resultados.

A implementação da Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas pode ter como uma das medidas prioritárias a adaptação das curvas IDF para os cenários de alterações climáticas, pelo que neste artigo é apresentada uma discussão sobre a metodologia a aplicar, incluindo: a avaliação da tendência histórica das precipitações máximas, as técnicas aplicadas no cálculo das IDF e as restrições na aplicação das IDF.

A metodologia proposta foi aplicada a uma série de registos diários de precipitação com 197 anos.

Com base na aplicação das médias móvel de 50 anos ao longo da série das precipitações diárias máximas anuais para duração de 1D, 2D, 3D, 4D, 5D, não foi possível concluir existir uma tendência positiva ou negativa. Esta observação apresenta menor nível de significância para maior duração de precipitação.

A aplicação de duas técnicas diferentes de dedução das IDF com base nas precipitações máximas anuais ou com base nas precipitações máximas absolutas para uma dada duração, permite concluir que a aplicação da primeira técnica conduz a resultados da intensidade de precipitação inferior para o mesmo período de retorno ou menor período de retorno para uma dada intensidade de precipitação.

A aplicação das IDF calculadas com base no estudo da série de máximos anuais para uma dada duração implica a sub-avaliação dos dados de base a usar em planeamento, projecto e exploração dos sistemas de gestão de águas pluviais e de obras hidráulicas de maior dimensão.

Abstract

Intensity-duration-frequency (IDF) curves characterize extreme precipitation events. IDF curves are applied to the planning, design and operation of water systems. They are an important tool at risk analysis of natural actions, as urban floods, or actions at basin scale. IDF curves allow to calculation of the return period of a record rainfall and the extreme rainfall associated to a return period, for a given rainfall duration.

Relevant for IDF calculation are the record length and the methodology used. Frequently there are no records with adequate length and the methodology is pursued in an unquestioned standardized way.

The implementation of the National Strategy on Climate Change may have as a priority measure the adaptation of the IDF curves for the scenarios of climate change.

This article presents a discussion of the methodology, including: the evaluation of the historical trend of maximum rainfall, techniques used to calculate IDF curves and constraints in implementing the IDF.

The proposed methodology was applied to a series of daily rainfall records over a period of 197 years.

Based on the application of moving averages of 50 years along total records of annual maximum rainfall for 1D, 2D, 3D, 4D, 5D rainfall durations, no conclusion can be taken upon a positive or negative trend. This observation has less significance level for a longer duration of precipitation.

Applying two different techniques to calculate IDF curves, based on annual maximum rainfall or based on absolute maximum rainfall for a given duration, revealed the former technique to lead to results of lower rainfall intensity for the same return period or less return period for a given rainfall intensity.

The application of the IDF curves calculated from records of annual maximum rainfall for a given duration, lead to a sub-assessment of baseline data to be used in planning, design and operation of hydraulics infrastructures.

Queima sazonal de biomassa na África Austral: Efeitos na precipitação

Genito Maure^{a,b}; Mark Tadross^b

^aUniversidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Ciências, Departamento de Física, Campus Universitário Principal, CP257, Maputo, Moçambique, Email: genito.maure@uem.mz

^bClimate Systems Analysis Group (CSAG), Dept. Environmental & Geographical Science, University of Cape Town, Private Bag X3, Rondebosch 7701. South África

Resumo

O modelo global avançado de interacção aerossol-clima - ECHAM5-HAM, é usado para avaliar o impacto dos aerossóis de queima de biomassa na precipitação da região da África austral. São realizados três tipos de simulações: a) ECHAM5-HAM, sem quaisquer aerossóis (CTRL); b) ECHAM5-HAM com todos aerossóis (naturais+antropogénicos); e c) ECHAM5-HAM com as emissões de aerossóis derivadas de queima de biomassa anuladas apenas na região da África austral. Testes de significância estatística mostram três sub-regiões na África austral onde a queima de biomassa afecta significativamente a precipitação. Nestas regiões nota-se um padrão comum de redução de precipitação no verão austral, que chega a atingir os arriscados 2,5mm/dia numa época em que se está no auge da prática de agricultura de sequeiro.

Abstract

The *state-of-the-art* global aerosol-climate model ECHAM5-HAM, is used to assess biomass burning aerosol effects in precipitation in southern África. Three types of simulations are performed: a) Without any type of aerosols (CTRL); b) With full set of aerosols; and c) With wildfire emissions set to zero in southern África only. Significance tests show three subregions in southern África where biomass burning aerosols impact significantly precipitation. In these regions a general pattern of precipitation reduction is common in December to February season, meaning a reduction of up to a risky 2,5 mm/day for rainfed agriculture period.

Avaliação da Eficiência do uso da água em biomas brasileiros pelo modelo de biosfera IBIS

Emily Ane Dionizio da Silva^a; Suzana Maria Inácio de Carvalho; Celso Von Randow;
Jorge Alberto Bustamante Becerra ; Íris Amati Martins

^aInstituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Rodovia Presidente Dutra, km 40, 12630-000 Cachoeira Paulista- Brasil - emily.silva@inpe.br

Resumo

Neste trabalho avaliamos a eficiência do uso da água (EUA) nos biomas Amazônia e Cerrado, utilizando o modelo de superfície IBIS. O IBIS é um modelo de biosfera terrestre que considera as mudanças na composição e estrutura da vegetação em resposta a mudanças ambientais. Testamos as versões pontual (0D) e bidimensional (2D) do modelo na Amazônia, e 2D no Cerrado. Na versão 0D, o modelo foi ajustado com parâmetros de calibração e dados micrometeorológicos para o sítio experimental do programa LBA (*Large-Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia*), K34. Na versão 2D, o modelo simulou uma faixa de grade correspondente à América do Sul, da qual extraímos dados referentes a pontos representativos dos biomas. Com base nos dados observacionais e simulados, calculamos a EUA, assumindo que GPP (*Gross Primary Productivity*) equivale à taxa de difusão de moléculas de CO₂ para o interior da folha, e ET (*Evapotranspiration*), equivale à taxa de difusão de H₂O para fora da folha, e, desta forma $EUA = GPP/ET$. A versão 0D apresentou dificuldade em simular a variabilidade mensal dos fluxos na Amazônia, apresentando um forte estresse hídrico durante a estiagem o que não é observado, influenciando os valores de GPP, ET e NEE (*Net Exchange Ecosystem*). A versão 2D, no entanto, melhora esta representação, onde os picos de produtividade ocorrem durante a estação seca e diminuem na estação chuvosa. No Cerrado, o modelo simulou valores de NPP (*Net Primary Productivity*) com grande variação sazonal, em resposta à variação climática da região, à variação de NEE e GPP. A EUA observada e simulada para a Amazônia apresentou uma tendência em diminuir durante a estação seca, enquanto os valores simulados para o Cerrado, tendência em aumentar. Para trabalhos futuros, recomenda-se analisar em mais detalhe como a representação da umidade do solo influencia a sazonalidade destas variáveis nos dois biomas.

Abstract

We evaluated the WUE (Water Use Efficiency) in Amazonia and Cerrado biomes, using the surface model IBIS. IBIS is a terrestrial biosphere model that simulates dynamic changes in composition and structure of vegetation in response to environmental changes. We tested the site-level (0D) and bidimensional (2D) versions of the model for Amazonia and the 2D version for the Cerrado. In the 0D version, the model was adjusted with calibrated parameters and climatological conditions for Manaus, AM, using observations from a micrometeorological tower of the LBA program. In the 2D version, the model simulated a domain covering South America, where we extracted representative grid points of the biomes. Based on the observed

and simulated data, we calculated the ecosystem WUE, assuming that GPP corresponds to the rate of diffusion of CO₂ molecules into the leaves, and the ET corresponds to the rate of diffusion of H₂O molecules outside of the leaves, and therefore $WUE = GPP / ET$. In the 0D version the model had presented difficulty in simulating the monthly variability of fluxes in Amazonia, showing a strong drought stress during the dry season that is not observed. This influences the simulations of GPP, ET and NEE. In the 2D version there is improvement in this representation, where productivity is not reduced during the dry season, as usually observed in the rain forests. For the Cerrado, the 2D model simulated NPP with large seasonal variations in response to the climatic variability and variations in NEE and GPP. The observed and simulated WUE in Amazonia trended to diminish during the dry season, while simulated values in the Cerrado trended to increase. For future studies, we recommend to analyze in more detail how the representation of soil moisture and water stress is influencing the seasonal variability of these variables in both biomes.

Disponibilidade dos recursos hídricos no Sul de Portugal para cenários de alterações climáticas. Caso de estudo – bacia hidrográfica de Odivelas.

Sandra Mourato^a, Maria Madalena Moreira^b e João Corte Real^b

^a Instituto Politécnico de Leiria, Rua General Norton de Matos, Apartado 4133, 2411-901 Leiria – PORTUGAL, Email: smourato@estg.ipleiria.pt

^b ICAAM. Universidade de Évora

Resumo

Neste estudo apresenta-se uma metodologia para avaliação dos impactos das projecções dos modelos de clima na disponibilidade dos recursos hídricos do Alentejo, através da aplicação de um modelo hidrológico fisicamente baseado espacialmente distribuído, calibrado e validado, à escala da bacia hidrográfica. São apresentados os resultados para a bacia hidrográfica de Odivelas que apontam para; a diminuição do escoamento superficial, nomeadamente no Outono e Primavera, o aumento do caudal diário máximo e a diminuição do volume de água armazenado para abastecimento urbano, irrigação e produção de energia hidroeléctrica. As conclusões apresentadas neste artigo para a bacia hidrográfica de Odivelas estão de acordo com os resultados obtidos em dezassete bacias hidrográficas estudadas do Alentejo.

Abstract

In this study, available projections of climate models to the end of the century are considered, to assess the impacts of projected climate changes in the availability of water resources, through the application of a physically based and spatially distributed hydrological model, to several river basins of Alentejo. The results at Odivelas basin indicate a decrease of runoff particularly in autumn and spring, increased daily peak flow, reduced water storage for irrigation, urban water supply and hydric energy production. The conclusions presented in this paper for Odivelas basin are in agreement with the overall results obtained at seventeen basins in Alentejo.

Temperaturas da superfície do Oceano (SST) e sua relação com Vales Depressionários Tropicais-Temperados sobre Moçambique e Sudoeste do Oceano Índico

A. J. Manhique^a, C. J. C. Reason^b, L. Rydberg^c e N. Fauchereau^b

^aINAM, R. De Mukumbura, 164, Maputo, Moçambique, email: atanasio_m @inam.gov.mz

^bDepartment of Oceanography, University of Cape Town, Cape Town, South Africa

^cDepartment of Oceanography, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden

Resumo

Este estudo analisa a frequência inter-anual dos principais sistemas sinópticos causadores das chuvas de verão [Vales Depressionários Tropicais-Temperados (TTT)] no período Janeiro a Março (JFM) em Moçambique e no sudoeste do Oceano Índico e as suas relações com as temperaturas de superfície do mar (SST) e o padrão regional de circulação atmosférica. Correlações e “Composite Analises” com base na frequência anual de ocorrência das TTT sobre Moçambique sugerem que esta frequência está relacionada com La Niña e as ondas planetárias do Hemisfério Sul do (número de onda-3 ou -4) que modulam a células subtropicais de altas pressões nas três bacias oceánicas. Essas modulações levam ao aumento de intensidade dos ventos de leste sobre o Oceano Índico Sul e ao aumento de fluxos de humidade sobre o continente na parte sudeste de África. A Baixa de Angola, particularmente associada a La Niña, também desempenha um papel importante na frequência e na intensidade da TTT, através da intensificação da convergência de vento e humidade sobre o Sudeste da África. Fluxos de humidade sobre a corrente quente das Agulhas e da parte Sudeste do Atlântico Tropical também afectam, em certa medida, a variabilidade das chuvas sobre África Austral durante os verões com uma alta frequência de TTT. Anomalias positivas de SST sobre a parte tropical e subtropical do Oceano Índico Sul, ligados ao El Niño-Oscilação Sul aparentemente desempenham um papel significativo para a seca em Moçambique. Estas anomalias positivas de SST contribuem para a intensificação da actividade convectiva sobre o oceano e também para o enfraquecimento da metade norte da célula de alta pressão do Oceano Índico Sul. Como resultado, os ventos de leste são enfraquecidos levando a um menor fluxo de humidade para o continente do que nas estações em que as chuvas tendem a estar dentro do normal ou acima.

Abstract

An analysis of the inter-annual frequency of the main summer rainfall producing synoptic system [tropical temperate troughs (TTTs)] over Mozambique and the Southwest Indian Ocean and their relationships with regional sea surface temperatures and circulation patterns is presented for the January–March season. Correlations and

composite anomalies based on annual frequency of occurrence of TTTs over Mozambique suggest that TTT occurrence is related to La Niña and Southern Hemisphere planetary waves (wavenumber-3 or -4) that modulate the subtropical high pressure cells in the three oceanic basins. These modulations lead to enhanced easterly winds over the South Indian Ocean and onshore moisture fluxes towards southeastern Africa. A stronger than average Angola low, particularly linked to La Niña, also plays an important role in the frequency and intensity of the TTT, by enhancing the wind and moisture convergence over southeastern Africa. Moisture fluxes over the warm Agulhas current and tropical southeast Atlantic also affect the rainfall variability over southern Africa to some extent during summers with a high frequency of TTT. Positive SST anomalies over the tropical and subtropical South Indian Ocean that are linked to El Niño-Southern Oscillation appear to play a significant role in causing dry conditions over Mozambique. These positive SST anomalies help promote convective activity offshore, and also weaken the northern half of the South Indian Ocean high pressure cell. As a result, the easterly winds are weakened leading to less onshore moisture fluxes than in the wet seasons.

Estimação da influência antrópica no campo térmico de Lisboa; uma tentativa de modelação estatística

Henrique Andrade; Maria João Alcoforado; Paulo Canário

Centro de Estudos Geográficos da Univ. de Lisboa, Edifício da Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214, Lisboa - henr.andr@gmail.com

Resumo

O campo térmico urbano é influenciado por factores quer de carácter antrópico, quer natural. Os factores naturais, como o relevo e a proximidade do estuário e do oceano, são extremamente importantes em Lisboa. Foi testado um método para separar a influência dos factores naturais e antrópicos sobre o campo térmico da cidade. Numa primeira fase, construiu-se um modelo de regressão linear múltipla entre a temperaturas do ar medida (variável dependente) e diferentes factores geográficos, naturais (como a altitude) e antrópicos (como a volumetria dos edifícios). Com base nestes modelos, o campo térmico de Lisboa foi estimado, utilizando um SiG, para dois tipos de situações (designadas como “tempo fresco de Norte” e “noites quentes”). Em ambas as situações, a volumetria dos edifícios tem uma influência significativa sobre a temperatura do ar, sendo mais importante nas “noites quentes”. Seguidamente, o campo térmico de Lisboa foi estimado através da equação de regressão atrás referida, mas considerando a inexistência de edifícios (portanto fazendo depender a temperatura apenas dos factores naturais). A influência antrópica corresponde à diferença entre os dois campos térmicos (com e sem edifícios). Essa influência situa-se geralmente abaixo de 1,0°C na situação de “tempo fresco de norte” (a mais frequente), mas é muito mais forte nas “noites quentes”, atingindo um valor médio de 1,9°C e um valor máximo de 3,6°C. A Baixa de Lisboa, que tem uma elevada densidade de edifícios com altura moderada e uma morfologia urbana muito uniforme, apresenta em média o efeito urbano mais elevado. Contudo, os valores extremos desse efeito nas áreas periféricas de construção mais recente e edifícios mais elevados.

Abstract

The urban thermal field is influenced by anthropogenic as well as by natural factors. Natural factors, associated to the relief and the proximity of the estuary and the ocean, are very important in Lisbon. A method was devised to separate the urban and natural factors that influence Lisbon's thermal field. The first step consisted in defining a linear regression model between measured air temperatures and geographical factors, which can be either natural (such as altitude) or anthropogenic (building volumetry). Based on these models, Lisbon's thermal field was estimated using a GIS for two typical situations (“northerly cool weather” and “warm nights”). In both situations the volumetry of buildings has a significant influence in the thermal field, being dominant during “warm nights” and less important in “northerly cool weather”. Then the thermal field was estimated, using the same equation, but assuming the non existence of the urban fabric (therefore the thermal field depends only on natural factors). The anthropogenic influence corresponds to the difference between the two thermal fields (with and without buildings). The influence of the anthropogenic factor is generally under 1°C in

the dominant “northerly cool weather” situations, but it is much stronger in “warm nights” reaching an average value of 1.9°C and a maximum value of 3.6°C. The old centre, with a high building density of moderate height and a very uniform urban fabric, has the highest average urban effect. However, the extreme values of the urban effect were found in the peripheral recently built city districts that have much taller buildings.

A excepcionalidade climática e anomalias pluviométricas na região sudeste do Brasil, no ano de 2009.

Magda Adelaide Lombardo; Carlo Burigo

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA Rio Claro – SP – Brasil lombardo@rc.unesp.br

Resumo

Neste trabalho pretende se considerar o papel do clima na organização do espaço na Região Sudeste do Brasil. No contexto das variabilidades climáticas, no ano de 2009 foram registrados na região Sudeste oscilações extremas, com ocorrências de inundações rápidas e catastróficas, colocando em risco a qualidade de vida dos habitantes.

Simulação do impacto da albufeira de Alqueva nas condições atmosféricas da região

João Teixeira; Alfredo Rocha, João Sousa

CESAM & Department of Physics, University of Aveiro, Aveiro, Portugal - alfredo.rocha@ua.pt

Resumo

No ano de 2002 deu-se o início do enchimento da barragem de Alqueva, criando-se assim o maior lago artificial da Europa com 250 km^2 de superfície.

Ao longo deste trabalho discutiu-se o impacto desta albufeira nas condições atmosféricas, quer a nível local como regional. Para tal recorreu-se ao modelo WRF com o qual foram feitas duas simulações, uma considerando a albufeira e outra em que se substituiu a superfície de água da albufeira por solo. Desta forma foi possível estudar a influência desta alteração do uso da superfície, na circulação atmosférica na região.

Os resultados mostram que a presença da barragem produz perturbações na circulação regional, e que estas perturbações podem estender-se e/ou ser advectadas até centenas de quilómetros para sotavento da albufeira.

Abstract

The filling of the Alqueva storage lake began in 2002 creating the biggest artificial lake in Europe and covering 250 km^2 .

High-resolution numerical model simulations were used to simulate the atmosphere. Using the WRF model, two experiments were performed: one considering the lake water surface and another where the water surfaced was replaced by soil. A change in the surface coverage will have an impact over the atmospheric circulation both locally and regionally. The model showed that there were circulation anomalies created by the storage lake that were carried downwind by the sea breeze for hundreds of kilometers.

Clima e Carbono & Clima e Recursos Energéticos

Comportamento fisiológico de clone de *Eucalyptus* à variação da radiação fotossinteticamente ativa

Raquel Couto Evangelista Baesso^a; Murilo Mesquita Baesso^b; Aristides Ribeiro^a,
Fernando Palha Leite^c; Mariana Gonçalves dos Reis^a

^aUniversidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa-MG, Brasil - raquel.evangelista@ufv.br

^bUniversidade Federal Rural do Rio de Janeiro, IT, Seropédica-RJ, Brasil

^cCenibra, Belo Oriente-MG, Brasil

Resumo

O crescimento da planta é determinado pela quantidade de radiação fotossinteticamente ativa absorvida pelo dossel e pela eficiência (fotossintética) com que as folhas usam a radiação (fluxo de fótons) para produzir carboidratos. Realizou-se este estudo com intuito de analisar o comportamento das trocas gasosas de clones de *Eucalyptus* adulto à variação da radiação fotossinteticamente ativa. As curvas de reposta à luz de folhas individuais e de todo dossel da floresta indicam que a taxa fotossintética aumenta com o fluxo de fótons incidente. A condutância estomática foliar apresenta um comportamento crescente à medida que a radiação aumenta e a taxa de transpiração também aumentou em função do incremento nos níveis de radiação. A eficiência instantânea do uso da água é limitada, principalmente, pelo controle estomático da planta à perda de água por meio da transpiração.

Abstract

Plant growth is determined by the amount of photosynthetic active radiation absorbed by the canopy and the efficiency (photosynthetic) leaves to use radiation (photon flux) to produce carbohydrates. We performed this study aiming to analyze the behavior of gas exchange of *Eucalyptus* clones grown to the variation of PAR. The curves of the light response of individual leaves and whole canopy of the forest indicate that the photosynthetic rate increases with the incident photon flux. The leaf stomatal conductance presents an increasing behavior as the radiation increases and transpiration rate also increased with the increase in radiation levels. The instantaneous efficiency of water use is restricted mainly by stomatal control of plant water loss through transpiration.

Perda de carbono orgânico por erosão hídrica em povoamentos florestais recém instalados

Felícia Fonseca^a; Tomás de Figueiredo^a, Afonso Martins^b

^aCentro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança (ESAB / IPB), Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal, ffonseca@ipb.pt.

^bUniversidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-911 Vila Real, Portugal

Resumo

A perda de carbono através dos sedimentos produzidos por erosão hídrica, para além de representar um prejuízo económico constitui também um factor de degradação ambiental. O solo constitui o maior reservatório de carbono na biosfera terrestre e pequenas variações negativas aí registadas podem conduzir a mudanças substanciais na concentração atmosférica de CO₂, com implicações sobre o clima global. O presente estudo tem por objectivo avaliar a perda de carbono por erosão hídrica em povoamentos florestais instalados sob 4 técnicas com diferente intensidade de preparação do solo (tratamentos). O ensaio foi instalado em Lamas de Podence, concelho de Macedo de Cavaleiros, a 700 m de altitude, com precipitação média anual de 655 mm e temperatura média anual de 12°C. O delineamento experimental incluiu 6 micro-parcelas de erosão (repetições) por tratamento, onde se procedeu à recolha de sedimento e escoamento superficial. Os resultados apresentados referem-se aos primeiros 13 eventos, num total de cerca de 1200 mm de precipitação num ano, durante os quais se acompanharam as perdas de água e sedimento em micro-parcelas de 2,3 a 2,9 m². A perda de sedimento no solo sem intervenção mecânica (TSMO) foi de 22,9 g m⁻² num ano. Nas áreas sujeitas a preparação do terreno e plantadas, os valores da perda de sedimento foram 7 a 11 vezes superiores. Como esperado, a perda de solo foi superior no tratamento de maior intensidade de mobilização do solo (RCVC), equivalente a 2,5 t ha⁻¹ num ano. A perda de carbono apresenta uma relação muito estreita com a perda de sedimento ($r^2 = 0,989$). O efeito das técnicas de preparação do terreno nas perdas de sedimento e carbono não é muito expressivo, no entanto, estes parâmetros tendem a aumentar com a intensidade da mobilização. Efeitos locais, ao nível da micro-parcela, como o declive, o coberto superficial e a rugosidade superficial, contribuem para explicar os resultados obtidos.

Abstract

The organic carbon loss through the sediments produced by erosion, in addition to representing an economic loss is also a factor in environmental degradation. The soil is the major reservoir of carbon in the terrestrial biosphere and small negative changes may lead to substantial changes in atmospheric CO₂ concentration, with implications on global climate. This study aims to evaluate the carbon loss by erosion in forest stands installed under four techniques with different intensity of site preparation (treatments). The experimental area is located near Bragança, NE Portugal, at 700 m height, mean annual rainfall 655 mm, mean annual temperature 12°C and Mediterranean climate conditions. Soil and water lost were collected after each period of precipitation (named event) from small plots with 2.3 a 2.9 m², six replicates per treatment. Results now reported are related to the first 13 events, summing about 1200 mm precipitation in one year. Soil loss in the original soil was 22.9 g m⁻² in one year. In all areas treated and planted, values of soil loss were 7 to 11 times higher. As expected, soil loss was

sharply higher on treatment with high intensity site preparation (RCVC), equivalent to 2.5 t ha⁻¹ in one year. Carbon loss has a very close relationship with sediment loss ($r^2 = 0.989$). Differences in soil loss and carbon as affected by site-preparation techniques are not substantial; nevertheless, they show a tendency to increase with tillage intensity. Local effects at small erosion plot level, such as slope and surface roughness, help explaining results found.

Fogos florestais: risco de incêndio e monitorização diária

Lourdes Bugalho ^a; Luís Pessanha ^a

^a Instituto de Meteorologia, Portugal - lourdes.bugalho@meteo.pt

Resumo

Fogos florestais ocorrem todos os anos em Portugal, com incidência especial no final da Primavera e durante o Verão, entre Maio e Outubro, associados a valores elevados de temperaturas do ar, baixos de humidade relativa, e vento. Em Portugal Continental mais de 90% dos incêndios e de área ardida, ocorrem entre Maio e Outubro. No entanto, a origem dos incêndios florestais não está univocamente relacionada com as condições de tempo ainda que estas constituem uma condição necessária (mas não suficiente). Actividade humana constitui a mais importante das causas na deflagração de incêndios. A monitorização dos incêndios florestais é feita de duas formas diferentes: uma pela produção de índices de risco, nomeadamente o FWI (*Fire Weather Index*) e o ICRIF (Índice Combinado de Risco de Incêndio Florestal) e uma outra, recorrendo a produtos LSA SAF, nomeadamente FD&M (*Fire Detection and Monitoring*) que permite a detecção e monitorizando de incêndios florestais que se encontra em fase final de desenvolvimento e pelo FRP-Pixel (*Fire Radiative Power*) que permite a monitorização das emissões de Carbono. Nesta apresentação mostra-se a forma como o cálculo do risco é realizado no IM e, como o acompanhamento da quantidade de carbono e de CO₂ equivalente libertado pela queima da biomassa nos incêndios é efectuado, tirando partido do número de imagens que o satélite MSG da EUMETSAT permite ao possibilitar a integração de resultados de 15 em 15 minutos. A avaliação do índice de risco de incêndios florestais é efectuada pela comparação com dados das áreas ardidas fornecidos pela AFN (Agência Florestal Nacional) ou pelos dados de incêndios florestais fornecidos pelo produto FRP-Pixel. A LSA SAF faz parte da rede de SAFs da EUMETSAT com o objectivo de desenvolver, processar e distribuir produtos em diversos domínios, complementando as actividades desenvolvidas centralmente pela EUMETSAT.

Abstract

Forest fires occur every year in Portugal, in particular in late spring and summer, (May to October), linked to higher air temperatures, low values of relative humidity, and wind. In mainland of Portugal, more than 90% of fire occurrences and burned area occur between May and October. The origin of forest fires is not uniquely related to weather conditions but also with other factors as human activity. Forest fire monitoring is done, by IM, in two different ways: by the compute of risk fire indexes, namely the *Fire Weather Index* (FWI) and the Combined Forest Fire Risk Index (ICRIF), and, by the use of Satellite Application Facility on Land Surface Analysis (LSA SAF) products, namely the FD&M (*Fire Detection and Monitoring*), being in final development phase and the already operational product FRP-Pixel (*Fire Radiative Power*) which allows monitoring of Carbon emissions. In this presentation it is shown how the processing of risk is performed at IM and how the monitoring of the amount of carbon or CO₂ equivalent released into atmosphere is done, making use of the EUMETSAT MSG system images allowing the integration of results each 15 minutes. The evaluation of the performance of the index of risk of forest fires is done comparing data with burned areas provided by the AFN (National Forestry Agency), and forest fires provided by Pixel FRP product.

LSA SAF is part of the SAF Network, a set of specialised development and processing centres, serving as the EUMETSAT (European organization for the Exploitation of Meteorological Satellites) distributed Applications Ground Segment) and complementing the product-oriented activities at the EUMETSAT Central Facility in Darmstadt.

O Ciclo da Energética da Atmosfera: estimativas obtidas das reanálises do NCEP e ECMWF

Carlos A.F. Marques^a; Alfredo Rocha^a, João Corte-Real^b

^aCESAM e Departamento de Física, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

^bICAAM_ASC, Universidade de Évora, 7000-083, Herdade da Mitra, Valverde, Évora, Portugal, jmcr@uevora.pt

Resumo

Apresentam-se estimativas do ciclo global da energética da atmosfera, à escala anual, obtidas das Reanálises 2 do *National Centers for Environmental Prediction* (NCEP) e *National Center for Atmospheric Research* (NCAR) e das Reanálises ERA 40 do *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF), para o período 1979-2001.

O esquema de análise é o desenvolvido por E.N. Lorenz (Lorenz, 1995), no sistema de coordenadas p. Foi adoptado um formalismo (Boer, 1982) que evita a utilização de dados sobre superfícies isobáricas, que se encontram abaixo do nível do solo. Os cálculos foram feitos para as formulações " $\overline{\omega\alpha}$ " e " $vgrad\phi$ ".

Não foram encontradas diferenças significativas nas energéticas NCEP e ECMWF.

Abstract

Estimates of the global cycle of atmospheric energetics, at the annual scale, obtained from Reanalysis 2 of the National Centers for Environmental Prediction (NCEP) and National Center for Atmospheric Research (NCAR), and Reanalyses ERA 40 of the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) for the period 1979-2001, are presented.

The analysis scheme is the same as developed by E.N. Lorenz (Lorenz, 1955), in the p-system.

It was adopted a formalism (Boer, 1982) which avoids the use of data over isobaric surfaces, for altitudes below ground. The computations were carried out in the formulations " $\overline{\omega\alpha}$ " and " $vgrad\phi$ ".

No significant differences were found among the NCEP and ECMWF energetics.

Poluição Atmosférica, Desenvolvimento e Saúde

Brisas marítimas estivais e sua influência nos padrões térmicos e no conforto humano no Funchal (Madeira)

António Lopes ^a; Sérgio Lopes ^b

^aCentro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, Al. Universidade, 1600-214, Portugal, email: antonio.lopes@campus.ul.pt

^b Instituto de Geografia e Ordenamento do Território (IGOT – UL).

Resumo

Neste trabalho são apresentados os vários regimes de brisas de mar na região do Funchal e a sua influência nos padrões térmicos e no conforto humano da cidade. Foram identificadas vários tipos de brisas com características distintas, com cerca de 11 horas de duração e velocidades médias de 2,9 m/s. As direcções são predominantemente de Sudoeste, Sul e Sudeste. Confirmou-se a importância das brisas na diminuição das temperaturas do ar no Funchal e a importância da interacção com as brisas de montanha e a sua importância no melhoramento do conforto térmico humano durante episódios de calor. Os espaços urbanos junto ao litoral poderão ser melhor planeados se não houverem barreiras à penetração das brisas para o interior.

Abstract

The influence of sea breeze on the thermal patterns and human comfort in Funchal (Madeira Island) is presented in this study. Several types of sea breezes were identified. Their main characteristics are: about 11 hours of average time of duration; an average wind speed of 2,9 m/s; and main directions from southwest, south and southeast. It was concluded that most of the sites in the city are slightly comfortable during breeze days. When hot days occur only shore line and the higher and green places can be comfortable. Urban planners should not promote dense construction near the shoreline that prevents the renovation of the air inside the city.

O impacto das alterações climáticas nos níveis de ozono em Portugal

Anabela Carvalho; Ana Isabel Miranda; Carlos Borrego

CESAM & Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal - avc@ua.pt

Resumo

As alterações climáticas poderão afectar os níveis de poluentes na atmosfera, pois alterações nas condições meteorológicas levarão a alterações no transporte, dispersão e transformação dos poluentes atmosféricos. Este trabalho visa avaliar o impacto das alterações climáticas nos níveis de ozono em Portugal, com base numa análise comparativa entre os resultados obtidos para um cenário de referência (1961-1990) e para um cenário de alteração climática IPCC SRES A2 (2071-2100), considerando como constantes as emissões de poluentes para a atmosfera, à escala regional. Utilizaram-se resultados do modelo de circulação geral HadAM3P, para ambos os cenários, como condições fronteira e iniciais do sistema de modelação MM5/CHIMERE. As estimativas indicam que os valores médios mensais de ozono no ar ambiente aumentarão cerca de $20 \mu\text{g.m}^{-3}$ em Portugal em Julho, para o cenário IPCC SRES A2.

Abstract

Climate change alone may deeply impact air quality levels in the atmosphere because the changes in the meteorological conditions will induce changes on the transport, dispersion and transformation of air pollutants. The aim of this work was to evaluate the impact of climate change on the ozone levels over Portugal, using a reference scenario (1961-1990) and an IPCC SRES A2 year (2071-2100). The Hadley Centre global atmospheric circulation model (HadAM3P) was used to provide results for these two climatic scenarios, which were then used as synoptic forcing for the MM5-CHIMERE air quality modelling system. In order to assess the contribution of future climate change on ozone concentrations, no changes in regional emissions were assumed and only climate change forcing was considered. The modelling results suggest that the ozone monthly mean levels in the atmosphere may increase almost $20 \mu\text{g.m}^{-3}$ across Portugal in July under the IPCC SRES A2 scenario.

Análise de excedências e modelação do ozono troposférico em Portugal

João Sousa^a; João Santos^b; Solange Leite^b

^aInstituto Meteorologia, Rua C do Aeroporto, 1749-077 Lisboa, Portugal - joao.sousa@meteo.pt

^bCentro de Investigação e Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas (CITAB); UTAD, Apartado 1013, 5001-801, Vila Real, Portugal

Resumo

Este trabalho efectuou uma análise estatística das concentrações e excedências do ozono troposférico, bem como a respectiva análise meteorológica, em nove estações da região Norte e quatro estações da região Centro de Portugal Continental, no período de 2004 a 2007, com o objectivo de estabelecer modelos estatísticos de previsão. Para tal, foram utilizados modelos de regressão quadrática múltipla, onde foram efectuadas correlações entre algumas variáveis meteorológicas, e.g. a temperatura, a radiação solar, a humidade relativa, as componentes do vento e a concentração de ozono à superfície. Utilizou-se também o valor precedente das concentrações de ozono como garante do factor de persistência, que permitiu aumentar a eficiência dos modelos, bem como o gradiente invertido da pressão entre as latitudes 35° e 45° Norte e longitude 7.5° Oeste, por se ter detectado um padrão deste campo através dos compósitos dos episódios de excedências.

Concluiu-se que, no período considerado, o limiar de informação foi excedido por diversas ocasiões, principalmente nos meses de Verão, em situações de estabilidade atmosférica, tendo esse facto ocorrido com maior frequência nas estações rurais de altitude da região Norte, como sendo a estação de Lamas de Olo e Senhora do Minho. A correlação encontrada entre as variáveis meteorológicas e as concentrações de ozono para os modelos horários revelou-se mais elevada do que para os modelos diários, atingindo coeficientes de determinação de 0.94 e 0.83, respectivamente. Constatou-se, no entanto, que os valores extremos das concentrações de ozono foram mais difíceis de modelar por este método.

Abstract

The main purpose of this study was to analyze the concentrations and exceedences of tropospheric ozone, as well as the respective meteorological analysis, in nine stations of the North region and four stations of the Central region of Portugal, during the period of 2004 to 2007, aiming at establishing statistical models of the ozone concentration forecast. In this context, multiple quadratic regressions models were used and connections between some meteorological variables, such as the temperature, solar radiation, relative humidity, wind components and surface ozone. The lag-1 ozone concentration was also used in order to introduce the persistence factor, which led to an increase in the efficiency of the models. The inverted pressure gradient between the latitudes 35° and 45° North at longitude 7.5° West was also used, as its corresponding pattern has shown to be associated with ozone extremes.

Within the considered period the information threshold was exceeded in many occasions, mainly in the Summer, in situations of high atmospheric stability, which is particularly clear in the rural and altitude stations of the North region, such as the station of *Lamas de Olo* and *Senhora do Minho*.

The correlation found between meteorological variables and ozone concentrations for the hourly models was higher than for the daily models, reaching determination

coefficients of 0.94 and 0.83, respectively. However, the extreme values of the ozone concentrations had been more difficult to modulate with this method.

Microclimas urbanos e sua relação com o contexto orográfico e urbanístico na cidade de Bragança

António Ribeiro^a; Artur Gonçalves^a; Filipe Maia^b; Manuel Feliciano^a

^aCentro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta Apolónia, Apt 1172, 5301-855 Bragança, Portugal - antrib@ipb.pt

^b Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta Apolónia, Apt 1172, 5301-855 Bragança, Portugal

Resumo

As condições térmicas dos espaços urbanos são influenciadas por factores como o tipo de uso do solo, o desenho urbano (geometria do edificado, tipo de superfície dos edifícios e pavimento, vegetação) e a orografia (declive e exposição) entre outros. Estes factores têm influência no balanço energético da superfície, originando condições microclimáticas e de conforto térmico distintas na ampla diversidade de tipologias de ocupação urbana.

Este trabalho teve como objectivo caracterizar os factores determinantes nas variações das condições microclimáticas à escala urbana. Para o desenvolvimento deste estudo foram seleccionados doze locais na cidade de Bragança, representando diferentes condições quanto ao modelo de ocupação do solo, desenho urbano e de orografia, e efectuadas medições meteorológicas itinerantes, nos períodos nocturno e diurno, de temperatura e humidade relativa do ar, velocidade e direcção do vento, radiação solar global, temperatura do globo e temperatura da superfície

Os resultados mostram a existência de diferenças nas condições climáticas entre os diferentes locais em particular no que concerne à temperatura do ar e velocidade do vento. É feita uma análise dos factores que influenciam estas variações e são sugeridas medidas para que contribuam para a existência de um ambiente térmico propício ao uso social de alguns locais da cidade.

Abstract

Thermal conditions in outdoor urban spaces are influenced by land use urban design (geometry of buildings, ground and facade surfaces and vegetation) and topography (slope and aspect). In cities, these factors influence the surface energy balance originating distinct microclimatic and thermal comfort conditions in the wide range of urban typologies. The objective of the present research was to characterize the factors

that can influence microclimatic conditions in distinct locations in the city of Bragança and to establish relations between such factors and microclimatic conditions. For this research twelve representative places were selected concerning different urban conditions as meteorological measurements were taken by a mobile weather station, measuring air temperature, air humidity, wind speed and direction, solar radiation, globe temperature and surface temperature.

Results show the existence of variations in climatic conditions within the city, particularly concerning air temperature and wind speed. An analysis of the factors that influence these microclimatic variations are presented along with some suggestions for the improvement of outdoor thermal conditions, thus promoting the social use of urban spaces.

O impacto das alterações globais na segurança alimentar – problemas e estratégias de mitigação/adaptação

António J. Dinis Ferreira

CERNAS, Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior Agrária, Bencanta, 3040-316
Coimbra Portugal, Email: aferreira@esac.pt

Resumo

A humanidade encontra-se face a um conjunto de desafios avassaladores, com o potencial de produzir colapsos civilizacionais, induzindo alterações significativas na quantidade de recursos e de serviços disponíveis, mesmo que a estrutura básica da sociedade se mantenha.

O bem-estar humano está intimamente ligada à segurança alimentar, e neste aspecto, muitos são os perigos que a humanidade enfrenta em resultado das alterações globais. Podemos dividir os desafios em três classes: a) O crescimento demográfico; b) O fim da era do petróleo, e c) As consequências das alterações climáticas.

Com efeito, o fim esperado da sociedade do petróleo e o crescimento da população humana até 9 ou 10 mil milhões de habitantes nas próximas décadas, coloca a humanidade sob o pesado fardo de ter que fornecer alimentos a número crescente de pessoas, reduzindo a quantidade de factores produtivos tais como fertilizantes ou pesticidas, como resultado da disponibilidade decrescente de petróleo. Como que não é esperada nenhuma revolução no que diz respeito à agricultura quanto ao avanço da produção de alimentos, novas abordagens devem ser desenvolvidas para promover a optimização de recursos, em especial nas áreas mais pobres e ameaçadas. É provável o reaparecimento de episódios de fome muito comuns antes da revolução verde de Norman Borlaug. Com efeito, a produção de alimentos dificilmente conseguirá acompanhar o crescimento demográfico da população mundial, que se estima seja de 9 a 10 mil milhões de habitantes em 2050. Muita desta incapacidade resulta da dificuldade crescente em aceder a factores de produção, e como tal de atingir a produtividade presente.

No entanto, as alterações climáticas colocam o problema da segurança alimentar a um novo nível de incerteza. Com efeito, à incerteza do clima, que geralmente tem implicações directas sobre a produção de alimentos, podemos juntar os impactos de episódios climáticos extremos mais intensos e frequentes, mesmo sem que existam graves perturbações na circulação geral da atmosfera ou das correntes oceânicas.

Dois outros processos merecem a nossa reflexão quanto à sua capacidade de constituírem ameaças à segurança alimentar: i) a degradação dos solos e da sua capacidade de reter e disponibilizar água para as plantas, fruto de uma utilização excessiva ou de alterações climáticas; ii) a diminuição da superfície disponível para

ser agricultada, em resultado da subida do nível médio das águas do mar. Com efeito, uma boa percentagem dos solos mais férteis do mundo situam-se em planícies poucos metros acima do presente nível médio da água do mar, pelo que um aumento na ordem do 1 metro, submergirá extensas áreas, e através da intrusão da cunha salina, inviabilizará áreas significativas.

Serão discutidas soluções de mitigação e adaptação para aumentar a segurança alimentar.

Abstract

Mankind faces a number of overwhelming challenges with the potential to produce civilization collapses, able to induce significant changes in the amount of resources and services available, even if the basic structure of society is maintained.

Well-being is closely linked to food security. There are several threats to food security as a result of global change processes. We can divide these threats in three classes: a) population growth, b) the end of the oil era, and c) the impacts of climate change.

The expected end of the oil era and the growth of human population to 9 or 10 billion people in the coming decades, puts mankind under the heavy burden of having to provide food for the growing number of people, while facing a reduction in the amount of resources available to produce food, namely the reduction of fertilizers and pesticides, as a result of decreasing availability of oil. Since it is not expected any revolution on agriculture or any major advances in food production systems, new approaches must be developed to promote resources optimization, especially in poorer and threatened areas. It is to fear the occurrence of famine episodes, very common before Norman Borlaug's Green Revolution. In fact, food production can hardly keep up with population growth, estimated to be 9 to 10 billion by 2050. Much of this inability derives from the increasing difficulty to increase or even maintain the present access to production factors, and therefore to maintain current crop production yields.

Climate change brings the problem of food security to a new level of uncertainty. In fact, to weather uncertainty of the weather, which usually has direct implications on food production, we have to add the impacts of extreme climatic events which are becoming more intense and frequent, even without any serious disturbances in the atmosphere's global circulation or on ocean currents.

Two other processes must be considered when identifying threats to food security: i) land degradation which may reduce the amount of green water, readily available to be used by the plants, as a result of soil's excessive use and of climate change impacts on the water cycle, ii) decrease in the amount of land to be farmed, as a result of rising average level of the sea. In fact, a good percentage of the world's most fertile soils are located in the plains a few meters above the present average level of sea water, so a raise of sea level by 1 meter will submerge large areas, and will lead to saline intrusion in many more, thus disrupting significant areas both in Portugal and at world scale.

Solutions for mitigation and adaptation to increase food security will be discussed.

Modelação estatística da relação entre mortalidade e condições atmosféricas na Área Metropolitana de Lisboa

Paulo Canário; Henrique Andrade;

Centro de Estudos Geográficos da Univ. de Lisboa, Edifício da Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214, Lisboa - pmscanario@gmail.com

Resumo

As relações entre variáveis climáticas e mortalidade diária na Área Metropolitana de Lisboa foram analisadas de forma a identificar e avaliar as interações mais relevantes entre os diversos parâmetros considerados. O estudo efectuado utilizou dados de óbitos diários e de variáveis climáticas medidas na estação meteorológica de Lisboa/Gago Coutinho relativos ao período entre 1998 e 2008. Recorreu-se ao uso de um Modelo Aditivo Generalizado para avaliar a possível relação não-linear entre as variáveis consideradas e seleccionar o modelo a utilizar numa regressão de Poisson. Foi encontrada uma relação (estatisticamente significativa) em forma de “U” entre a mortalidade diária e a temperaturas máxima diária; também se relacionam significativamente com a mortalidade a temperatura mínima diária, um factor de controlo para a sazonalidade e um factor de aclimação térmica de curto prazo. Verificou-se que a mortalidade se encontra inversamente relacionada com temperaturas máximas inferiores ao limiar situado entre os 27 e os 30°C e directamente relacionada com temperaturas superiores a este. Acima deste valor e até aos 34°C a taxa de mortalidade diária aumenta 0.3% por cada incremento de 1°C. Acima dos 34°C o incremento na mortalidade, por cada 1°C, passa a ter um valor médio de 0.75% até aos 40°C e de 1.5% para valores de temperatura máxima superiores a 41°C. Para temperaturas máximas inferiores ao limiar referido há um aumento de mortalidade de cerca de 0.3% por cada diminuição de 1°C até aos 22°C. Abaixo deste valor o incremento na mortalidade é crescente até um valor médio de 1.5% para temperaturas iguais ou inferiores a 17°C. Identificou-se ainda uma relação inversa da mortalidade diária com a temperatura mínima e directa com os restantes factores considerados. Os resíduos do modelo completo correspondem apenas a 13.4% dos valores observados.

Abstract

The relationship between climatic variables and daily mortality in Lisbon metropolitan area was analyzed in order to identify and evaluate the most relevant interactions amongst several parameters considered. The study used data on daily mortality and weather variables measured at the Lisboa / Gago Coutinho meteorological station for the period between 1998 and 2008. A Generalized Additive Model was used to assess possible non-linear relationship between the variables considered and to select the model to use in a Poisson regression. A “U” shaped, statistically significant, correlation was found between daily mortality and daily maximum temperatures; also related significantly to mortality is the daily minimum temperature, a control factor for seasonality and a short term thermal acclimation factor. Mortality is inversely related to maximum temperatures below the threshold set between 27 and 30°C and directly related to temperatures above this threshold. Above this value up to 34°C, the mortality

rate increases 0.3% for each 10C increment. Above 340C, the increase in mortality for each 10C, is 0.75 up to 400C and 1.5% for values of maximum temperature above 410C. For maximum temperatures below the threshold there is increased mortality of about 0.3% per 10C decrease down to 220C. Below this value there is a steady increase in mortality until it reaches an average of 1.5% for temperatures at or below 170C. An inverse relationship was identified between daily mortality and the minimum temperature and a direct relationship with the other factors considered. The residues of the complete model represents just 13.4% of observed values.

Comportamento climático e saúde: ocorrência de internação por pneumonias na cidade de Rio Claro - SP

Renata Romera Natalino^a; Magda Adelaide Lombardo^b

^aMestre em medicina-USP, pós graduanda em geografia- UNESP- campus de Rio Claro:
renataromera@bol.com.br

^bProfessora Doutora do Departamento de Geografia pela-UNESP- Campus de Rio Claro:
lombardo@rc.unesp.br

Resumo

Esta pesquisa realizada no campo da Geografia Médica, investiga a temática clima e enfermidades, buscando a relação dos casos de internação por doenças respiratórias e os parâmetros climáticos na população de Rio Claro/SP, durante o ano de 2009. Para estimar a associação entre ambos, foram analisados diariamente as ocorrências de internação por pneumonia, obtido pelo sistema de informação hospitalar (AIH/SUS) e os parâmetros climáticos – temperatura e precipitação obtidos junto ao Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia da UNESP - campus de Rio Claro. Esses dados foram correlacionados utilizando o sistema de informação geográfica (SIG) no período compreendido entre janeiro a dezembro de 2009. Foi evidenciado que o número de ocorrência de pneumonia aumentou durante os meses do outono e inverno, época em que foram registradas baixas temperaturas e longo período de estiagem.

Estrutura genética do vector de malária *Anopheles atroparvus* em Portugal: implicações num contexto de aquecimento global

Patrícia Salgueiro^a, Carla A. Sousa^b, José Luis Vicente^a, Virgílio E. do Rosário^{a,c}, João Pinto^{a,b}

^aCentro de Malária e outras Doenças Tropicais, Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Universidade Nova de Lisboa, Portugal, Email: psalgueiro@ihmt.unl.pt, jose Luis@ihmt.unl.pt

^bUnidade de Entomologia Médica, Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Universidade Nova de Lisboa, Portugal, Email: casousa@ihmt.unl.pt, jpinto@ihmt.unl.pt

^cUnidade de Malária, Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Universidade Nova de Lisboa, Portugal, Email: virgilio.rosario@ihmt.unl.pt

Resumo

No contexto actual de alterações climáticas e ambientais, a preocupação com doenças (re) emergentes torna-se cada vez maior. Em particular, tem-se vindo a dar mais atenção a doenças transmitidas por insectos vectores, das quais se destaca a malária, pelo enorme impacto que tem na população humana.

Num cenário potencial de ressurgimento da malária na Europa, a taxa de transmissão de parasitas *Plasmodium* importados será certamente afectada por padrões de estrutura e de conectividade entre as populações do vector. E este é o tema central do presente trabalho aplicado ao antigo mosquito vector de malária em Portugal, *Anopheles atroparvus*.

Assim, foram genotipados 10 marcadores moleculares (microsatélites) em mosquitos colhidos em 10 locais de Portugal entre 1993 e 2008. Os dados obtidos sugerem um fluxo genético generalizado no país, e uma correlação positiva entre a distância geográfica e a diferenciação genética das populações de *A. atroparvus*. Estimativas de tamanho efectivo populacional (N_e) baseadas em amostras temporais variaram entre 1990 e 12197 indivíduos por geração. Foram detectados indícios de contracção populacional em quase todas as amostras. Estes resultados podem ser ainda consequência das intensas medidas anti-vector tomadas no passado (até à década de 70 do século XX).

A presente monitorização da estrutura populacional de *A. atroparvus* em Portugal, serve de base de caracterização dos últimos 15 anos. Recomenda-se a sua continuação no futuro, bem como a avaliação contínua de parâmetros ecológicos e biológicos em localidades-sentinela. Estas deverão incluir áreas com elevada pressão turística e/ou com populações humanas migrantes.

Abstract

With the present state of environmental and climate change, there is a growing concern about (re) emerging diseases, particularly those that are vector-borne. Of these, malaria is the vector-borne disease with the highest impact on human population.

In a potential scenario of malaria resurgence in Europe, the rate of transmission of *Plasmodium* parasites will be most certainly affected by patterns of structure and connectivity among vector populations. This is the main subject of the present work, regarding the former malaria mosquito vector in Portugal, *Anopheles atroparvus*.

Thus, we genotyped 10 microsatellite markers in mosquitoes collected at 10 sites in Portugal, between 1993 and 2008.

Our data suggest a widespread gene flow over the country, and a positive correlation between geographical distances and genetic differentiation among *A. atroparvus*

populations. Estimates of effective population size (N_e) based on temporal samples ranged between 1990 and 12197. Tests of "bottleneck effect" suggest a population contraction in almost all populations sampled. These results can be explained by the intensive anti-vector campaign taken in the past (until 1970s). This present population structure assessment of *A. atroparvus* in Portugal constitutes the background knowledge of the last 15 years.

We recommend that the assessment of ecological, biological and genetic parameters of sentinel-localities should be maintained in the future. These should include areas of tourism and with

COMUNICAÇÕES POSTERS

O turismo em Lisboa num contexto de alterações climáticas – cruzando perspectivas

Raquel Machete^a; Henrique Andrade^a; José Couto^a

^a Centro de Estudos Geográficos da Univ. de Lisboa, Edifício da Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214, Lisboa

Resumo

Lisboa e a Área Metropolitana envolvente têm conhecido, nos últimos anos, uma evolução muito positiva da procura turística. A importância económica deste crescimento para as várias actividades do sector justifica que estejamos atentos a factores que podem interferir na evolução da demanda turística, nomeadamente, os impactos decorrentes das alterações climáticas.

De acordo com os cenários apresentados no quarto relatório do *Intergovernmental Pannel on Climate Change* (IPCC), Verões mais longos e secos, bem como Invernos mais suaves, podem ser esperados em latitudes medianas, designadamente, na região Mediterrânica. Neste sentido, procuraram antecipar-se os impactos que poderão fazer-se sentir no que respeita a atractividade da Área Metropolitana de Lisboa enquanto destino turístico.

No âmbito do projecto Urban-Net *Urban Tourism and Climate Change*, foram entrevistados turistas e empresários do sector que operam na região. As conclusões aqui apresentadas relevam, por um lado, das razões apresentadas para a escolha do destino e actividades realizadas durante a estadia e, por outro, das percepções de turistas e agentes de mercado perante dois cenários climáticos futuros.

Abstract

The tourist demand in Lisbon and the surrounding Metropolitan Area has been evolving very positively in the last years. The economic weight of this increase for the several activities of the sector justifies that close attention is given to the factors that can interfere in the evolution of the tourist demand, namely, the impacts that may arise from climate change.

According to the scenarios presented in the fourth assessment report issued by the *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), longer and warmer summers can be expected, as well as smoother winters, in middle latitudes, such as the Mediterranean region. Therefore, we tried to address the impacts that can be expected, concerning the attractiveness of Lisbon Metropolitan Area as a tourism destination.

Framed in the Urban-net project *Urban Tourism and Climate Change*, tourists and tourism entrepreneurs operating in the region were interviewed. The conclusions presented here draw from the motivations presented for the destination choice, the activities performed during the stay and, on the other hand, from the perceptions of tourists and market agents facing two future climate scenarios.

Urbanização, alterações climáticas e problemas ambientais

Roseana Corrêa Grilo^a; Magda Adelaide Lombardo^b

^aDoutora em Geografia pela Universidade Estadual Paulista - Rio Claro-SP, Brasil. Email: rc_grilo@yahoo.com.br

^bProfessora Doutora da Universidade Estadual Paulista- Rio Claro-SP, Brasil. Email: lombardo@rc.unesp.br

Resumo

Vários estudos confirmam que o intenso e rápido processo de urbanização ocorrido nos últimos cinquenta anos, em escala mundial está associado à vulnerabilidade das cidades e às alterações climáticas. Para Monteiro (1976) o clima urbano é a modificação substancial de um clima local (...). O desenvolvimento urbano tende a acentuar ou eliminar as diferenças causadas pela posição ou pelo sítio. A cidade modifica o clima através de alterações em superfície, na circulação dos ventos, aumenta a produção de gases poluentes, de calor e a precipitação pluvial tende a ser afetada nos seus valores quantitativos, distribuição espacial e regime. Os sistemas urbanos contribuem para aumento do volume das precipitações pluviais nos grandes centros urbanos das áreas tropicais (Landsberg, 1981; Monteiro, 1986; Lombardo, 1985; Lowry, 1988; Azevedo, 2002). Gens e Tucci (1995) afirmam que os principais impactos hidrológicos nos espaços urbanos estão associados ao uso e ocupação do solo. O rápido crescimento das cidades, sem um planejamento adequado, contribui para que o Sistema Pluvial Urbano, aliado a fatores como a topografia, construções e pavimentações, comprometam o próprio escoamento superficial, ocasionando inundações nessas áreas urbanas (Dunne, 1986). Sob essa perspectiva este estudo teve como objetivo realizar uma análise sobre a relação entre alterações climáticas, expansão urbana e problemas ambientais urbanos, na cidade de Itajubá-MG. Esta pesquisa baseou-se principalmente numa análise dos estudos realizados por Grilo et al (2001), Pinheiro (2005) e Silva (2006) sobre Itajubá-MG. Concluiu-se que no espaço urbano citado têm ocorrido, ao longo de algumas décadas, impactos relacionados com o escoamento superficial (enchentes), resultantes de excepcionais climáticas associadas aos condicionantes físicos. Para mitigar os impactos ambientais foram feitas algumas sugestões sobre a implantação de políticas públicas comprometidas com a qualidade de vida da população.

Abstract

Several studies have confirmed that the intense and rapid urbanization process occurred in the past fifty years, on a global scale, has been associated with the vulnerability of cities and climate change. To Monteiro (1976) urban climate has in local climate its main change (...). Urban development tends to accentuate or eliminate the differences caused by the position or the site. The city changes the climate through alteration on surface, wind circulation, increase in the production of polluting gases, heat and the rainfall tends to be affected in its quantitative values, spatial distribution and arrangement. Urban systems contribute to increased rainfall volume in the large urban centers in tropical areas (Landsberg, 1981; Miller, 1986; Lombardo, 1985; Lowry, 1988; Azevedo, 2002). Gens and Tucci (1995) argue that the main hydrological impacts in urban spaces have been associated to the use and the soil occupation. The fast growth of cities, without adequate planning, contributes to the Urban Rainwater System, combined with factors such as topography, buildings and pavements, undertakes its own runoff, causing flooding in these urban areas (Dunne, 1986). From this perspective this study had been as its goal to analyze the relationship between climate change, urban sprawling and urban environmental problems in the city of Itajubá - MG. This research was based mainly on a review of studies conducted by Grillo et al (2001), Pinheiro (2005) and Silva (2006) about Itajubá. It had been concluded that in this urban space, over several decades, impacts related to surface runoff (floods), due to exceptionality climate related to physical constraints, have been occurring. To mitigate the environmental impacts some suggestions have been made on the implementation of public policies committed to the quality of life.

Alterações Climáticas no regime de ondas de calor e frio simulado para Portugal, São Tomé e Cabo Verde

Maria João Carvalho; Alfredo Rocha

CESAM & Department of Physics, University of Aveiro, Aveiro, Portugal - a39409@ua.pt

Resumo

Este trabalho visa o estudo de episódios anómalos de temperatura - ondas de calor e ondas de frio - em Portugal, Cabo Verde e São Tomé e Príncipe, de forma a identificar alterações na duração, intensidade e frequência destes no futuro. O estudo baseia-se em dados do Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC) do modelo GFDL CM2.1 do grupo de trabalho que inclui o Departamento de Comércio dos EUA a National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) e o Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL). Para tal, tratou-se dados de reanálise referentes a um período de controlo (1971-2000) e projecções realizadas tendo em conta o cenário A2 para o final do século XXI: 2071-2100 para dados mensais e 2081-2100 para dados diários. As ondas de calor/ frio foram identificadas e classificadas tendo em conta a duração, após o que, foram caracterizadas pela sua média e desvio padrão, bem como pelo máximo atingido (para as ondas de calor) e mínimo (para as ondas de frio). Encontrou-se que na maioria dos pontos estudados há um aumento tanto de ondas de calor como de ondas de frio, excepto em alguns casos. Para além disso, houve a tentativa de relacionar os dois tipos de eventos (ondas de calor e frio) com os sistemas de alta pressão dos Açores e baixa pressão da Islândia - índice NAO.

Abstract

Surface daily maximum and minimum temperatures were used to study heat waves and cold spells for Portugal, São Tomé and Príncipe and Cape Verde. The data used was simulated by the GFDL 2.1 model (Geophysical Fluid Dynamics Laboratory) for 20th century climate and A2 future scenario. The 20th century climate was studied from 1971 to 2000 (30 year period) whilst the scenario only for 20 years, from 2081 to 2100. Both heat waves and cold spells were identified and characterized by their duration, maximum/minimum anomaly, mean anomaly and standard deviation. With some exceptions, the changes obtained for the heat waves are consistent with the predicted increase: more drastic for moderate climates such as Islands. However in contrary to anticipated, the number of cold spells is also projected to increase in the future, as well as their severity.

Radар de tempo como estimador da energia cinética da precipitação ajustado por medidas disdrométricas

Mauricio de Agostinho Antonio^a

^aInstituto de Pesquisas Meteorológicas (IPMet), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Av. Eng. Luiz Edmundo Coube 14-01, CEP 17033-360, Bauru/SP, Brasil mauricio@ipmet.unesp.br

Resumo

A energia cinética é o parâmetro apropriado para indicar a magnitude do potencial erosivo de uma precipitação. Aqui foram usadas medidas do espectro de gotas derivadas de 3 disdrômetros de impacto em evento de precipitação frontal de primavera na região central do Estado de São Paulo, no Brasil tropical. Buscou-se estabelecer as relações funcionais entre parâmetros associados à distribuição do tamanho de gotas de chuva, como energia cinética (E_k) e refletividade (Z). Esse último parâmetro foi também estimado nas chuvas pelo radar de tempo instalado em Bauru, distante menos de 100 km dos disdrômetros. As curvas de valores apresentadas pelo radar, nas sucessivas varreduras, reproduziram bem as variações de refletividade ocorridas em 2 dos disdrômetros (Garça – 66 km – e Botucatu – 83 km –), desde que os dados do radar tenham sido ajustados para um atraso equivalente ao lapso temporal de uma varredura (7-8 minutos). O terceiro disdrômetro, instalado na área urbana de Bauru, não teve uma cobertura apropriada do radar por razões técnicas. A correlação entre os parâmetros E_k e Z disdrômétricos, para as diferentes localidades, apresentou um bom ajuste, com $R^2 = 0,9922$, e resultou na expressão $Z = 16,4 E_k^{1,14}$, que foi aplicada aos valores de refletividade medidos pelo radar. Então, pode-se dispor da representação espacial da energia cinética associada ao campo de precipitação no Estado de São Paulo, com resolução de 1 km^2 , atualizada a cada 7,5 minutos, no alcance quantificado do radar de 240 km, para aquela precipitação frontal. O conhecimento dos tipos de solos de áreas de interesse, associado ao campo de energia cinética da precipitação sobre a área em questão, permite adotar medidas preventivas para minimizar os efeitos causados por erosão.

Abstract

The kinetic energy is the appropriate parameter to indicate the magnitude of the erosive potential of rainfall. In this work, the measurements of the drop size distribution

deriver from three impact disdrometer were taken during one cold frontal precipitation event during the spring season in the central area of the State of São Paulo, in the tropical region of Brazil. The goal was to establish relationships amongst parameters associated to drop sizes, such as kinetic energy (E_k) and radar reflectivity (Z). Z was also estimated for precipitation using a weather radar located in Bauru, less than 100 km away from the disdrometers. The plot of values obtained by the radar, reproduced the variations in reflectivity occurred in two of the disdrometers (Garça – 66 km – and Botucatu – 83 km –), since the radar data have been adjusted for a delay equivalent to the one scan interval (7-8 minutes). The third disdrometer, installed in the urban area of Bauru, did not had a proper radar coverage for technical reasons. Correlation between E_k and disdrometric determined Z , for the different sites, presented good fit with $R^2 = 0.9922$, resulted in the expression $Z = 16.4 E_k^{1.14}$, which was applied to the reflectivity values from the radar. From this, a pattern of kinetic energy flux associated with the precipitation field, with resolution of 1 km^2 , can be made available every 7.5 minutes, in the radar quantification range of 240 km, for that frontal precipitation. The knowledge of the soil types from areas of interest, associated to the kinetic energy field of the precipitation, allows the determination of the respective potential of erosion and, thus, making it possible to take preventive measures to mitigate the effects caused by erosion.

A rede meteorológica da Universidade Estadual Paulista (UNESP): análise espacial e temporal

Laura Melo Andrade^a; João Afonso Zavattini^b

^aBolsista CNPq, Programa de Pós Graduação em Geografia, IGCE, Universidade Estadual Paulista, Av. 24 A, 1515, Bela Vista, Rio Claro-SP, Email: laurageo@rc.unesp.br

^bProfessor Adjunto Doutor, Departamento de Geografia, IGCE, Universidade Estadual Paulista, Av. 24 A, 1515, Bela Vista, Rio Claro-SP, Email: zavattini@rc.unesp.br

Resumo

Este trabalho investiga o conjunto de estações meteorológicas da UNESP (Universidade Estadual Paulista), e ainda, como complemento, o daquelas localizadas nas unidades da FATEC (Faculdades de Tecnologia do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza) e ETEC (Escolas Técnicas Estaduais do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza). Para tanto, foram levantadas, dessas estações, as seguintes informações: localização geográfica, forma de mensuração, aparelhagem disponível e período de operação de cada uma delas. Num primeiro momento foi realizado o inventário das estações meteorológicas existentes nos diferentes campi da UNESP, além do daquelas localizadas nas FATEC e ETEC. Para isso, primeiramente recorreu-se à internet. A seguir, tentou-se o contato telefônico. Finalmente, foram realizadas visitas às estações meteorológicas. Os resultados apontam para muitas estações recentes, com menos de dez anos de medições, que contrastam com as poucas bem antigas, já em operação há 40 anos ou mais. Em síntese, já é possível afirmar que o conjunto dessas três mencionadas instituições, compõe uma “rede meteorológica” que se espalha por grande parte do estado de São Paulo.

Abstract

This research investigates the set of meteorological stations of UNESP (*Universidade Estadual Paulista*), and, as a complement, of those ones located in FATEC units (*Faculdades de Tecnologia do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza*) and in ETEC ones (*Escolas Técnicas Estaduais do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza*) as well. Aiming this, the following pieces information were collected from those stations: geographical location, form of measurement, available equipment and period of operation of each station. At first, the inventory of the meteorological stations existing in different UNESP's campuses was done, besides the one of those stations located in the FATEC and ETEC units. For this, first of all we resorted to the internet. Then, we tried phone contact. Finally, visits to the meteorological stations were done. The results point to a lot of recent stations, with less than 10 years of measurements, which contrast with a few very old, in operation for 40 years or more. In summary, it's already possible to affirm that the set of these three mentioned institutions composes a meteorological system that spreads out in a great part of São Paulo state.

Parâmetros climáticos e ocorrências criminais

Gerson da Silva Olivetti^a; Magda Adelaide Lombardo^b

^aUniversidade Estadual Paulista, Unesp/Igce/Ceapla, Caixa Postal 178, 13.506-900, Rio Claro, SP, Brasil, Email: gerson@rc.unesp.br

Resumo

Este trabalho investiga a temática clima e ocorrências criminais, buscando a relação entre a criminalidade urbana e os parâmetros climáticos na população de Rio Claro/SP, entre novembro de 2002 e outubro de 2003. Uma das ferramentas mais importantes desta metodologia é o uso de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Ficou evidenciado que o número de ocorrências criminais é maior durante os meses do outono, inverno e início da primavera, época em que foram registradas baixas temperaturas e longos períodos de estiagem.

Abstract

This work investigates the theme climate and criminal occurrences, seeking the relationship between urban crime and climatic parameters in the population of Rio Claro / SP, between November 2002 and October 2003. One of the most important tools of this methodology is the use of an Geographic Information System (GIS). It was evident that the number of criminal occurrences is higher during the months of autumn, winter and early spring, at which time were recorded at low temperatures and long periods of drought.

Utilização do biochar como adicionador de carbono no solo e seus efeitos químicos nas propriedades do solo, sob feijoeiro comum no Cerrado brasileiro

Heliton Fernandes do Carmo^a; Mellissa Ananias Soler da Silva^b; Beáta Emöke Madari^c

^aUniversidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, 74690-900 Goiânia, Goiás, Brasil, Email: heliton15@hotmail.com

^bPos-doutoranda, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12 Zona Rural, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil

^cPesquisadora A e PhD em Solos, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12 Zona Rural, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil

Resumo

Atualmente, há uma preocupação crescente com os níveis de emissão de gases de efeito estufa e suas conseqüências para a vida no planeta. Formas de redução dessas emissões bem como da fixação desses gases no ambiente, especialmente o carbono, vem sendo estudadas. A fixação de carbono no solo pelo uso de carvão vegetal (biochar) é um caminho promissor, uma vez que esse material pode promover aumento dos níveis de matéria orgânica, na retenção de água no solo, fixação de nutrientes com posterior disponibilização, e aumento da produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses (0 e 16 t / ha) de carvão vegetal extraído de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) em combinação com adubo mineral (0 e 60 kg / ha de N) sobre a concentração de nutrientes (Ca, Mg, Al, H + Al, P, K, Cu, Zn, Fe, Mn), teor de matéria orgânica do solo e pH. As amostras foram coletadas 0, 19, 27, 47 e 70 dias após semeadura, e as amostras foram analisadas em laboratório. Para as diferentes doses de N foram observados os maiores valores de pH, o Ca e o Mg nos tratamentos com 0 kg/ha de N. Para H + Al e P, as maiores concentrações foram encontradas nos tratamentos de 60 kg/ha de N. Para as doses de carvão vegetal não houve diferença significativa para o pH e Matéria Orgânica bem como para os nutrientes Ca, Mg, H + Al e P. Todavia houve resposta positiva significativa para o elemento K em que a dosagem de 16 t/ha de carvão promoveu maiores concentrações deste. O Al teve redução na concentração no solo para o tratamento de 16 t/ha de carvão vegetal.

Abstract

Currently, there is growing concern about the emission levels of greenhouse gases and its consequences for life on the planet. Ways of reducing these emissions and the setting of these gases in the atmosphere, especially carbon, is being studied. The fixation of carbon in the soil by the use of charcoal (biochar) is a promising, since this material can promote increased levels of organic matter, water retention in soil, fixation of nutrients to make it available again later, and increasing productivity. The aim of this study was to evaluate the effect of different doses (0 and 16 t / ha) of eucalyptus (*Eucalyptus* sp.) charcoal in combination with mineral fertilizer (0 and 60 kg / ha N) on the nutrients concentration (Ca, MG, Al, H + Al, P, K, Cu, Zn, Fe, Mn), soil organic matter and pH. The soil samples were collected 0, 19, 27, 47 and 70 days after seed and the soil samples were analysed on the lab. For the diferent N doses were observed higher values to pH, Ca and Mg with no fertililization. For the H + Al and P the higher concentration was observed with 60 kg/ha of N. Were not found statistical diferences for concentration of organic matter, pH, Ca, Mg, H+Al and P with charcoal on soil. However positive answer was observed for K which on 16 Mg/ha dose raised initial

concentration. The AI presented reduction on soil concentration for higher charcoal dose treatment.

Tendências de variação dos escoamentos fluviais nas zonas de montanha do Norte de Portugal: abordagem exploratória

Tomás de Figueiredo^a; Isabel Ribeiro^b

^aCentro de Investigação de Montanha – CIMO, Instituto Politécnico de Bragança (ESAB/IPB), Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal, Email: tomasfig@ipb.pt

^bLic. Engenharia do Ambiente, ESAB/IPB, Bolseira de Iniciação à Investigação (BII) da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), no CIMO, Portugal: isabelpfr11@gmail.com

Resumo

As zonas de montanha, nas cabeceiras das bacias hidrográficas principais, têm um papel essencial no ciclo da água, concretamente na importância relativa das suas componentes do ramo terrestre, determinante da distribuição, disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos do conjunto de cada bacia, com destaque para os escoamentos fluviais. Variações sensíveis dos escoamentos fluviais nestas zonas, para além de indicadores de eventuais efeitos directos de alterações na cobertura vegetal e edáfica das bacias, permitem alertar, mais ou menos precocemente, para a necessidade de desencadear acções mitigadoras ou adaptativas nos padrões de uso e gestão da água na totalidade da bacia. Este trabalho, com carácter de exercício exploratório, pretende contribuir para identificar tendências de variação espacial e evolução temporal, nos escoamentos fluviais nas zonas de montanha do Norte de Portugal. Os dados de base utilizados no trabalho, foram os livremente disponibilizados on-line pelo Instituto da Água de Portugal (INAG). Seleccionaram-se as estações hidrométricas com cota superior a 400m, em número de 67. Deste conjunto, trataram-se os dados das 11 estações com séries mais longas de registo (mais de 20 anos), distribuídas pelas bacias principais do Norte de Portugal, com altitudes até 900m. Os parâmetros tratados foram os caudais médios diários e os escoamentos mensais e anuais. Para a avaliação das tendências em estudo aplicou-se análise de regressão linear. As séries temporais de escoamentos fluviais mostram tendências de variação diferenciada por parâmetro e por bacia hidrográfica. O padrão correntemente mencionado de declínio nos escoamentos fluviais não é consistentemente verificado nas várias escalas temporais. Em contrapartida, a análise dos caudais médios diários e dos escoamentos mensais permitiu verificar em todas as estações tendência para acentuação dos extremos, situação mais evidente nas estações da bacia do Douro. O trabalho torna evidentes as debilidades da abordagem estritamente estatística ao problema, útil todavia numa fase exploratória.

Abstract

Mountain areas, the headwaters of larger watersheds, play a major role in the water cycle, namely on the relative importance of its terrestrial components, determining the distribution, availability and quality of water resources in the entire catchment, most evident in the case of river flow. Sensible changes in river flow in mountain areas, indicating eventual changes in catchment soil and vegetation cover, also allow more or less early warnings for triggering mitigation and adaptation actions in water use patterns at large catchment scale. The paper aims at presenting the results of an exploratory exercise, carried out to identify main spatial and temporal trends in river flow data series in mountain areas, N Portugal. Base data was freely provided on-line by Instituto da Água de Portugal (INAG). Gage stations of the National Network managed by INAG, located above 400m elevation were selected for this study. The

data series treated correspond to the 11 out of 67 stations selected, with more than 20 years records, distributed in the main watersheds of Northern Portugal, in a range of elevations up to 900m. Parameters treated were mean daily flow discharge, monthly and annual runoff. Linear regression was applied for trend analysis. River flow data series show different temporal trends according to parameter and watershed. Currently referenced river flow decline was not consistently observed at the temporal scales analyzed. On the contrary, results confirm, for mean daily discharge and seasonal runoff, the commonly referenced increase in data scatter, and this is more evident in Douro basin than in the remainder. Although useful in an exploratory phase, as it was the case, the study highlights the short-range of strictly statistical approaches to the problem of trend assessment in river flow data analysis.

Contribuição para a análise da distribuição das descargas eléctricas nuvem-solo na Península Ibérica

Solange Leite^a; João Santos^a; Fernando de Pablo^{ab}; Luís Rivas^{ab}; Clemente Tomás^{ab}; Eulogio Garcia^b; Marcelo Fragoso^c; Equipa RAIDEN

^aCentro de Investigação e Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas (CITAB); UTAD, Apartado 1013, 5001-801, Vila Real, Portugal, Email: solange@utad.pt

^bDepartamento de Física de la Atmosfera, Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca: Pl. De la Merced s/n, 37008 Salamanca, Espanha

^cCentro de Estudos Geográficos (CEG/FL/UL), Cidade Universitária, 1600-214 Lisboa

Email: solange@utad.pt

Resumo

Um dos objectivos principais do Projecto “Descargas eléctricas atmosféricas em Portugal: Padrões de variabilidade e impactos sócio-económicos (RAIDEN), com referência PTDC/CTE-ATM/101931/2008, é a identificação dos padrões principais, nos domínios do espaço e do tempo, da actividade eléctrica atmosférica em Portugal. A actividade de investigação está no seu começo e ainda não dispomos da base de dados registada no Instituto de Meteorologia de Portugal. Por isso, no presente trabalho, vamos desenvolver a mesma metodologia recorrendo à base de dados do Instituto de Meteorologia Espanhol, na perspectiva de exemplificar a investigação que pretendemos desenvolver para Portugal. Uma análise posterior, apoiada numa base de dados única para Portugal e Espanha permitirá um estudo completo sobre a actividade eléctrica na Península Ibérica.

A título de exemplo, foram seleccionados os anos de 1992 a 1994 para analisar a distribuição espaço-temporal em Espanha. Foram registados mais de 2.2 milhões de descargas eléctricas nuvem-solo durante esse período. A actividade eléctrica foi maior durante o Verão (79% das descargas dão-se entre Maio e Setembro) e a variação diária apresenta um único pico com o máximo às 17:00h tempo local. Mais de 11% de todas as descargas eléctricas ocorrem entre as 7:00h e as 11:00h (tempo local). A polaridade altera-se ao longo do ano: durante os meses mais quentes as descargas com polaridade positiva dão um contributo de apenas 5.9%, enquanto que esta percentagem aumenta para 13.1% nos meses mais frios. A distribuição geográfica das descargas eléctricas nuvem-solo mostra-se muito bem correlacionada com a orografia, com um máximo de actividade sobre os Pirenéus. A densidade média das descargas apresenta um máximo de 3.3 descargas km⁻²ano⁻¹.

Abstract

One of the main goals of the Project “Lightning activity in Portugal: variability patterns and socioeconomic impacts (RAIDEN)” (PTDC/CTE-ATM/101931/2008), is the identification of the main spatial and temporal patterns of lightning activity in Portugal. The research activity is starting now and we don't have yet the data base recorded by Meteorological Institute of Portugal. So, in the present work we will develop methodology having recourse to Spanish data, as an example of our approach regarding Portuguese data. Subsequent analysis joining Portuguese and Spanish data will return a complete study about lightning activity over Iberian Peninsula.

The temporal and spatial distribution of cloud-to-ground lightning activity in Spain has been studied, using data from 1992 to 1994 for exemplification. Over 2.2 million cloud-to-ground lightning flashes were recorded. The highest lightning activity was found in

summer (79% of all lightning events occur from May to September) and the diurnal variation shows a single peak with the maximum at 17:00 local time. Just over 11% of all lightning flashes are observed between 07:00 and 11:00 local time, which represents the contribution of frontal thunderstorms to lightning activity. The lightning polarity changes throughout the year: during the warmer months positive flashes contribute only 5.9%, whereas this percentage increases to 13.1% in the colder months. The geographical distribution of cloud-to-ground flashes shows a clear relationship with orography, with maximum lightning activity over Pyrenees. The average maximum flash density is found to be $3.3 \text{ flashes km}^{-2}\text{yr}^{-1}$.

Vulnerabilidade urbana ao calor extremo: o caso de Lisboa

Henrique Andrade; Helena Nogueira; Paulo Canário; Liliane Morais

Centro de Estudos Geográficos da Univ. de Lisboa, Edifício da Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214, Lisboa - henr.andr@gmail.com

Resumo

Desenvolveu-se um modelo espacial de vulnerabilidade das populações em relação a situações de calor extremo, aplicado à cidade de Lisboa. Os dados de base são o número diário de óbitos por freguesia, a temperatura máxima em Lisboa/Gago Coutinho e diferentes indicadores demográficos, socioeconómicos e urbanísticos. Foram seleccionados, como amostra para o estudo, os 10% de dias com temperatura do ar máxima mais elevada entre 1998 e 2008. A análise baseou-se na regressão linear múltipla entre a taxa de mortalidade e a razão padronizada de mortalidade (como variáveis dependentes) e os referidos indicadores, como variáveis explicativas. Verificou-se que a variação espacial da taxa de mortalidade é essencialmente explicada pelos indicadores demográficos: estrutura etária e taxa de feminilidade (com R^2 de 0.73); de acordo com o esperado, há uma forte relação da taxa de mortalidade com o envelhecimento da população e o índice de feminilidade. A razão padronizada de mortalidade (que retira o efeito da estrutura etária e do sexo, permitindo salientar a importância de outros factores) apresenta uma relação significativa com diferentes indicadores demográficos (a percentagem de população estrangeira), socioeconómicos (nomeadamente as taxas de desemprego e de analfabetismo) e urbanísticos (o índice de envelhecimento dos edifícios e a área verde privada por habitante). O modelo explicativo da Razão Padronizada de Mortalidade (juntando os dois sexos), tem um R^2 de 0.61 e relaciona esta variável com diferentes indicadores. Em termos gerais, a RPM é mais elevada nas áreas com edifícios mais envelhecidos e com menos espaço verde privado e de arruamento, com piores condições socioeconómicas e menor percentagem de população emigrante.

Abstract

A model has been developed to assess the spatial vulnerability of populations in relation to extreme heat situations, applied to the city of Lisbon. The selected basic data are the daily number of deaths, by city district, the maximum temperature in Lisbon/Gago Coutinho and different demographic, socioeconomic and urbanistic indicators. 10% of the days that recorded the highest maximum air temperature between 1998 and 2008 were selected, as a sample for this study. The analysis was based on a multiple linear regression between the Mortality Rate and the Standardised Mortality Rate (as dependent variables) and the indicators referred previously, as explaining variables. There is evidence that the spatial variation of the Mortality Rate can be essentially explained by the following demographic indicators: age structure and female rate (with R^2 of 0.73); according to what was anticipated, there is a strong relation between the Mortality Rate, the ageing of the population and the Female Rate. The Standardised Mortality Rate (which cuts out the effects of age structure and sex, underpinning the influence of other factors) presents a noteworthy relation with different demographic (the proportion of foreign population), socioeconomic (namely, unemployment and illiteracy rates) and urbanistic indicators (the buildings ageing rate and the private

green area per inhabitant). The explaining model of the Standardised Mortality Rate (gathering both sexes), displays a R^2 of 0.61 and relates this variable with different indicators. In general, the SMR is higher in areas with older buildings, less private green spaces and street trees, with poorer socioeconomic conditions and lower percentages of emigrant population.

Avaliação da concentração diária da precipitação em Portugal Continental e no arquipélago de Cabo Verde

Marcelo Fragoso^a; Ezequiel Correia^a; Mónica Santos^b

^aCentro de Estudos Geográficos (CEG/FL/UL), Cidade Universitária, 1600-214 Lisboa

^b Departamento de Geografia, Universidade do Porto Email: mfragoso@campus.ul.pt

Resumo

Apresenta-se a aplicação de um índice (CI), que avalia a importância relativa das classes de maior abundância diária da precipitação para a precipitação total, proposto por Martín-Vide (2004), aos territórios de Portugal Continental (116 postos pluviométricos) e Cabo Verde (22 postos). O índice CI foi desenvolvido tendo em vista permitir quantificar a irregularidade pluviométrica à escala diária e avaliar o carácter mais ou menos torrencial das precipitações. Os resultados obtidos são bem reveladores das diferenças entre os dois contextos geográficos e climáticos, pertencentes às faixas subtropical e tropical do Atlântico Norte-Oriental, no que diz respeito à relevância das precipitações diárias abundantes no regime pluviométrico.

Abstract

An index (CI) that evaluates the contribution of the days of abundant rainfall to the total amount, proposed by Martín-Vide (2004), is applied to 116 rainfall stations across Portugal and 22 stations from Cape Verde archipelago. The CI index was established to evaluate the degree of irregularity on daily precipitation regime and to assess the relative contribution of torrential rainfalls. The achieved results clearly show the strong contrast between the two geographic and climatic contexts of the subtropical and tropical areas of the Eastern North Atlantic, concerning the contribution of heavy daily rainfall to the precipitation regime.

Episódios de ventos fortes na região de Lisboa: classificação de tipos de circulação e caracterização de um caso de estudo notável

Marcelo Fragoso; António Lopes; Pedro Tildes Gomes

Centros de Estudos Geográfico, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território,
Universidade de Lisboa, Portugal - mfragoso@campus.ul.pt

Resumo

Numa investigação anterior (Lopes et al, 2008) foi organizada uma base de dados sobre episódios de vento forte no concelho de Lisboa), construída após uma selecção sistemática de eventos de vento forte responsáveis por danos e quedas de árvores (1241 ocorrências entre 1990 e 2006). Neste trabalho, apresenta-se uma classificação de tipos de circulação atmosférica de larga-escala associados à ocorrência de situações de vento forte na região de Lisboa. A classificação é aplicada a campos médios diários de pressão ao nível do mar, no período 1990-2000, sendo utilizados dados das reanálises-2 (NCEP, NCAR). Obtiveram-se três tipos distintos de circulação atmosférica de larga-escala associados a dias de vento forte na região de Lisboa. Procedeu-se ainda à caracterização de um episódio notável, a tempestade de 23 de Dezembro de 2009, que atingiu a região Oeste, não tendo sido muito significativos, no entanto, os seus impactos na cidade de Lisboa.

Abstract

Prior research has allowed the building of a windstorm database in the Lisbon City Council, (LCC) Portugal (Lopes et al., 2008), based on a systematic selection of strong wind events responsible for damage, and tree falls (1241 occurrences from 1990 to 2006). The present research will focus on the classification of large-scale atmospheric circulations associated with strong wind days in Lisbon region, using sea level pressure fields data from the reanalysis-2 NCEP dataset. Three main types were identified and their features and frequency will be discussed. Finally, a notable case study of wind episode will be briefly presented and characterised – the windstorm of the 23th December 2009 – whose impacts were very harmful in the Oeste region, but not so severe, however, in the Lisbon area.

Análise de eventos extremos no Alentejo

Elsa Sampaio, Madalena Moreira, João Corte-Real, Ana Martelo

ICAAM_ASC, Universidade de Évora, 7000-083, Herdade da Mitra, Valverde, Évora, Portugal,
jmcr@uevora.pt

Resumo

São analisados fenómenos meteorológicos extremos no Alentejo, sul de Portugal, susceptíveis de contribuir para o risco de desertificação, através da aplicação de métodos estatísticos multivariados (PCA) e usando observações em 9 estações climatológicas, cedidas pelo Instituto de Meteorologia (IM), as quais incluem valores diários das temperatura máxima e mínima e os totais diários de precipitação. Deste trabalho concluiu-se que a análise em componentes principais é um instrumento adequado para a detecção da variabilidade espaço-temporal de fenómenos extremos, tendo permitido identificar os índices de extremos mais significativos na região Alentejo, bem como as zonas de maior risco para a sobrevivência da vegetação e, consequentemente, mais vulneráveis à erosão e ao risco de desertificação.

Abstract

Extreme meteorological events in Alentejo, southern Portugal, contributing to the risk of desertification, are analyzed, through the application of multivariate statistical methods (PCA), and using observed data in 9 climatological stations, kindly provided by the Meteorological Institute (IM), and including daily maximum and minimum temperatures and total precipitation amounts. From this research, it is concluded that principal components analysis (PCA) is an adequate tool for the detection of the spatial-temporal variability of extreme events, allowing the identification the most significant indices of extremes in Alentejo, as well as, the sub-regions where the risk for the survival of vegetation is highest, and consequently where vulnerability to erosion and the risk of desertification deserve to be considered with attention.

Metodologias de análise do potencial eólico na região de Cascais

António Lopes^a; Marcelo Fragoso^a; João Madeira^b; Bruno Meneses^b; Luís Faria^b;
Marcus Reuter^c

^a Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, Al. Universidade, 1600-214, Portugal, Email: antonio.lopes@campus.ul.pt

^b Estudante de Mestrado de Geografia Física e OT do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território (IGOT – UL)

^c Estudante do Instituto de Meteorologia da Albert-Ludwigs-University Freiburg, Alemanha

Resumo

Neste trabalho apresenta-se uma metodologia para a avaliação do potencial eólico em Cascais a partir de dados meteorológicos e um levantamento das árvores deformadas. São discutidas as aplicações do vento como recurso para a instalação de mini eólicas para a produção local de energia eléctrica e para actividades de lazer ligadas aos desportos náuticos. Apresenta-se um índice de deformação das árvores (*Griggs and Putnam Wind Index*) para estimar as direcções e velocidades do vento e utiliza-se o software WAsP e o *Eurocode 1* (NP EN 1991-1-4:2007) para modelar o potencial actual e futuro vento na região. Lança-se a discussão sobre futuras modificações nos regimes de vento centrando a discussão na questão da sua variabilidade. Discute-se este problema tendo em conta o facto das séries de vento em Portugal não terem ainda a dimensão temporal necessária para se chegar a uma conclusão fiável. Com as estimações das velocidades de vento previstas para o futuro conclui-se que os sistemas de mini eólicas servirão apenas para a produção eléctrica local, sendo raros os anos em que essa produção possa abastecer a rede pública.

Abstract

This research presents a methodology to assess wind power in Cascais region based on meteorological data and the Griggs and Putnam Wind Index from tree deformation. Several applications of the wind as a resource in the region are discussed namely the installation of small wind turbines near urban areas to produce local electrical power energy. WAsP software and the *Eurocode 1* (NP EN 1991-1-4:2007) were used to assess present and future potential wind power. Foreseen future modifications of wind regimes are discussed, drawing attention to wind variability and the inexistence of reliable long term wind series. By projecting future wind variability we concluded that the installation of small wind turbines can easily supply local electric power. But only in a few number of years, when annual wind speed increases to 5 m/s, it will be possible to supply the electrical networking.

A informação climática disponibilizada pelas agências e operadores turísticos

José Couto; António Lopes

Centro de Estudos Geográficos, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa - coutojos@gmail.com

Resumo

Um dos factores que influencia a decisão de um destino turístico é o clima de uma região. A escolha torna-se particularmente relevante dado que a questão das alterações climáticas tem sido uma das preocupações da comunidade internacional e de certa forma, amplamente mediatizada. Numa perspectiva de planeamento e aquisição de um determinado produto turístico, as agências e demais operadores turísticos apresentam informação promocional diversa, recorrendo cada vez mais à Internet no sentido de se chegar mais facilmente ao destinatário. Neste contexto, torna-se relevante perceber qual é o tipo de informação climática e/ou meteorológica disponibilizada pelos operadores turísticos e se esta se apresenta como a mais adequada. Deste estudo conclui-se que apenas 33 % das fontes consultadas apresentam a referida informação. Um inquérito realizado a um grupo de 275 turistas que visitou a região de Lisboa em 2009 revelou que 61 % mostra interesse em obter mais informação relacionada com as alterações climáticas. Deste modo, algumas recomendações são feitas para melhorar a informação climática difundida nos sites promocionais ligados ao sector turístico

Abstract

One of the main factors that drives the choice and decision of a tourist destination is the climate pattern of a region. This subject is particularly relevant once the climate change discussion has become one of the main concerns of the international community and widely spread by the media agents. In a scope of planning and acquisition of a tourist product, the operators and agencies present varied promotional information, recurring rather to the internet platform, in a way to get easily to their customers tourists. It is relevant to understand how the climate and meteorological information is provided by the tourist operators and in case, if it is more adequated to the needs of their customers. We concluded that only 33% of the consulted sources present the mentioned information. A group of 275 tourists visiting Lisbon in 2009 were inquired and 61% responded that they are interested in obtaining more information related to the climate change. In this way, some recommendations are made in order to improve the climate information presented on the promotional sites, related to the tourist sector.

Clima, saúde humana e equilíbrio físico: uma perspectiva actual

Solange Leite^a; João Santos^a; Margarida Marques^a; Ronaldo Gabriel^a; Helena Moreira^b; Luís Quaresma^b; António Serôdio^b; Elisa Gomes^c; Luís Sousa^c; Ana Alençã^d; Eduardo Rosa^a

^aCentro de Investigação e Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas (CITAB); UTAD, Apartado 1013, 5001-801, Vila Real, Portugal

^bCentro de Investigação de Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano (CIDESD); UTAD, Apartado 1013, 5001-801, Vila Real, Portugal

^cCentro de Geociências da Universidade de Coimbra (CGEO); Largo Marquês de Pombal, 3000-272 Coimbra; UTAD, Apartado 1013, 5001-801, Vila Real, Portugal

^dCentro de Geofísica da Universidade de Coimbra (CGUC); Av. Dias da Silva, 3000-138 Coimbra; UTAD, Apartado 1013, 5001-801, Vila Real, Portugal

Email: solange@utad.pt

Resumo

Ao longo dos tempos, as sociedades têm vindo a alterar ecossistemas à escala local e a modificar o clima à escala regional. Hoje em dia, a influência humana atingiu já a escala global. Tal é um reflexo de um crescimento demográfico rápido, do aumento do consumo energético, da intensificação do uso do solo, da internacionalização do comércio, do aumento do número de viagens de médio e longo curso e de outras actividades humanas. Estas alterações globais têm vindo a tornar cada vez mais evidente o facto de que a saúde humana depende da estabilidade e do bom funcionamento da biosfera, dos processos de interacção envolvidos, mas também dos sistemas socioeconómicos.

O sistema climático é integrador dos processos complexos que suportam a vida. O tempo e o clima tiveram sempre um impacte poderoso na nossa saúde, bem-estar e equilíbrio físico. Mas, como outros grandes sistemas naturais, o sistema climático tem vindo a ficar sob pressão devido às actividades humanas. Assim, o sistema climático global interage actualmente com os esforços de protecção da saúde humana.

Este trabalho procura descrever o contexto e os processos das alterações climáticas globais, os impactes reais e prováveis na saúde e equilíbrio físico, e ainda como as sociedades e os seus governos devem responder, em particular, no sector da saúde.

Abstract

Over the ages, human societies have altered local ecosystems and modified regional climates. Today, the human influence has attained a global scale. This reflects the recent rapid increase in population size, energy consumption, intensity of land use, international trade and travel, and other human activities. These global changes have heightened awareness that the long-term good health of populations depends on the continued stability and functioning of the biosphere's ecological, physical, and socioeconomic systems.

The world's climate system is an integral part of the complex of life-supporting processes. Climate and weather have always had a powerful impact on human health

and well-being. But like other large natural systems, the global climate system is coming under pressure from human activities. Global climate change is, therefore, a newer challenge to ongoing efforts to protect human health.

This work seeks to describe the context and process of global climate change, its actual or likely impacts on health, and how human societies and their governments should respond, with particular focus on the health sector.

Padrões de variação temporal de temperatura do ar e ozono superficial na cidade de Bragança, Portugal

Manuel Feliciano^a; António Ribeiro^a; Filipe Rodrigues^b

^a Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança,, Campus de Sta Apolónia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal - msabenca@ipb.pt

^b Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta Apolónia, Apt 1172, 5301-855 Bragança, Portugal.

Resumo

O ozono troposférico é um dos oxidantes fotoquímicos mais perigosos da troposfera. É um poluente que pode causar efeitos adversos quer a nível da saúde humana, quer a nível do ambiente, intervindo activamente na destruição das florestas, na redução da produção e perda de qualidade dos produtos agrícolas e na redução do tempo médio de vida de múltiplos materiais. O ozono é ainda um gás de efeito estufa com uma contribuição relevante para as alterações climáticas globais. Embora o ozono seja conhecido por ser um constituinte natural da atmosfera, a sua dinâmica não é bem compreendida. Com o objectivo de preencher uma importante lacuna em matéria de qualidade do ar na região Nordeste de Portugal, as concentrações de ozono da camada superficial, a temperatura do ar e outros parâmetros meteorológicos convencionais têm vindo a ser monitorizados na cidade de Bragança, Portugal, desde Abril de 2006.

Os ciclos diários e sazonais relativos às concentrações de ozono e à temperatura do ar foram estimados a partir das observações horárias disponíveis, de modo a avaliar e comparar a evolução temporal destes parâmetros ambientais, ao longo dos últimos quatro anos. Os resultados mostram que a temperatura do ar e as concentrações de ozono apresentam um padrão de variação sazonal e diário bastante característico, com máximos registados nas tardes da Primavera/Verão e mínimos observados à noite e início da manhã nos meses de Inverno. As concentrações médias de ozono mais elevadas foram observadas entre as 15h00 e as 18h00 e as concentrações médias mais baixas foram registadas entre as 4:00 e as 8:00 da manhã. Este padrão de variação temporal juntamente com a relação linear encontrada entre as concentrações de ozono e a temperatura do ar constituem uma clara evidência da influência da fotoquímica e das condições meteorológicas na magnitude e nos padrões de variação temporal dos níveis de ozono, no local de estudo. Séries temporais mais longas juntamente com outras fontes de dados são, no entanto, necessárias para proceder a uma análise mais aprofundada da influência das alterações climáticas sobre as dinâmicas de curto e longo termo do ozono troposférico.

Abstract

Ground-level ozone is a photochemical oxidant which may cause harmful effects to both human health and the environment. Surface ozone at ambient concentrations has caused damage in natural ecosystems, agricultural croplands and buildings. Furthermore, ozone also acts as a potent greenhouse gas. Although ozone is known to be a natural atmospheric constituent, its levels and dynamics are not well understood. With the purpose of fulfilling an important gap concerning air quality in the North-eastern region of Portugal, surface ozone together with air temperature and other conventional meteorological parameters have been monitored in the city of Bragança, Portugal. This study started in April 2006 and will continue throughout the next years.

Using long-term hourly observations, seasonal and diel cycles of ozone concentration and air temperature were estimated to examine and compare the temporal evolution of both environmental parameters over the past four years. Both ozone and air temperature followed a characteristic diel and seasonal patterns with maxima in spring/summer afternoons and minima at night or in the early morning hours in the winter. The highest mean values of ozone concentration were observed from May to August, between 15:00 and 18:00, and the lowest levels were registered in the winter months predominantly at daybreaks. This temporal pattern together with the linear relationship found between ozone concentrations and air temperature readily emphasise the impact of photochemistry and weather conditions on magnitude and variability of ozone concentrations. Longer time series together with other data sources are, however, necessary to perform a deeper analysis of climate change influence on the short and long-term variability of ground-level ozone.