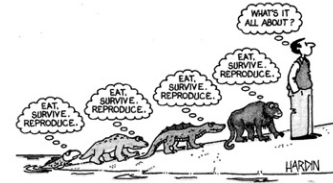


Atividade Científica

Renato Vicente
EACH-USP/2007

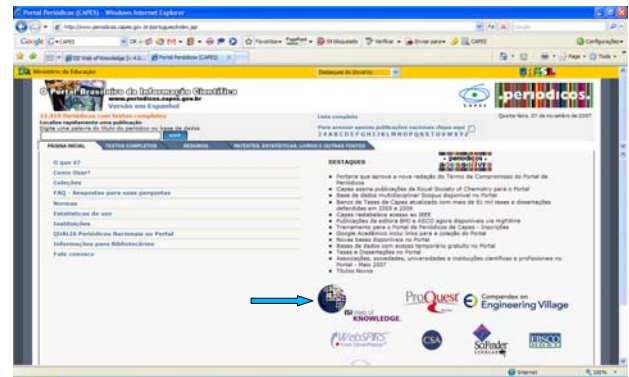
Perguntas

1. Como sei o que já se sabe sobre um determinado assunto?
2. Como produz conhecimento novo?
3. Onde as pesquisas são realizadas?
4. Como pesquisas são financiadas?
5. Como funciona a carreira acadêmica?
6. Como divulgo os resultados obtidos?
7. Resumindo

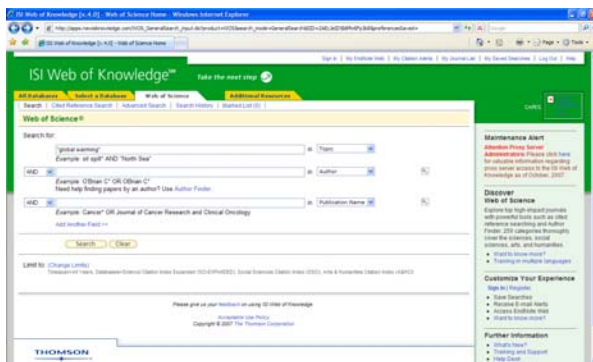


O que já se sabe?

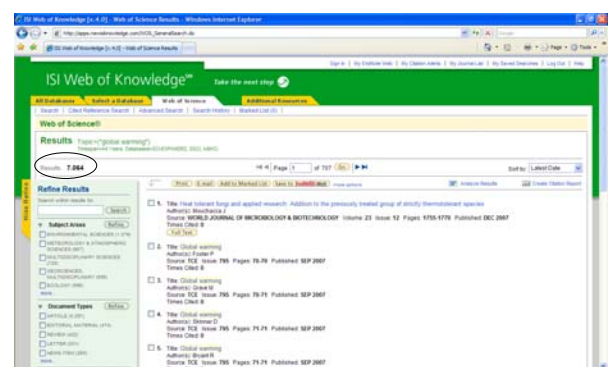
Portal CAPES



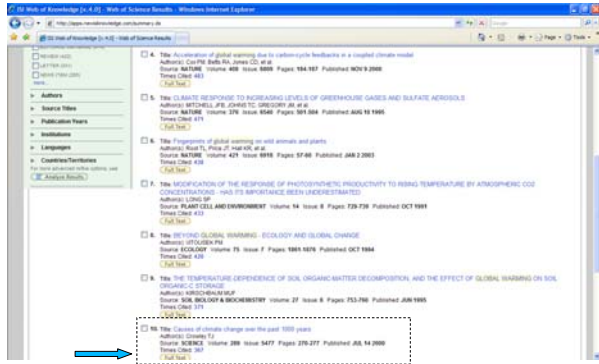
Base de Dados: Web of Knowledge



“global warming” (aquecimento global)



Ordenados por número de citações



Abstract (Resumo)



Artigo



Artigo

Causes of Climate Change Over the Past 1000 Years

Thomas J. Crowley

Recent reconstructions of Northern Hemisphere temperatures and climate forcing over the past 1000 years allow the warming of the 20th century to be placed within a historical context and various mechanisms of climate change to be tested. Comparisons of observations with simulations from an energy balance climate model indicate that as much as 41% of preanthropogenic (pre-1850) decadal-scale temperature variations were due to changes in solar irradiance and volcanism. Removal of the forced response from reconstructed temperature time series yields residuals that show similar variability to those of control runs of coupled models, thereby lending support to the model's value as estimates of low-frequency variability in the climate system. Removal of all forcing except greenhouse gases from the ~1000-year time series results in a residual with a very large late-20th-century warming that closely agrees with the response predicted from greenhouse gas forcing. The combination of a unique level of temperature increase in the late 20th century and improved constraints on the role of natural variability provides further evidence that the greenhouse effect has already established itself above the level of natural variability in the climate system. A 21st-century global warming projection far exceeds the natural variability of the past 1000 years and is greater than the best estimate of global temperature change for the last interglacial.

The origin of the late-20th-century increase in global temperatures has prompted considerable discussion. Detailed reconstructions of climate model results with observations (1) suggest that anthropogenic changes, particularly greenhouse gas (GHG) increases, are probably responsible for the climate change. However, there are a number of potential questions with respect to these conclusions that involve uncertainties as to the level of low-frequency natural variability in the climate system (2) and whether factors such as an increase in solar irradiance or a reduction in volcanism might account for a substantial amount of the observed 20th-century warming (1, 3, 4). Although many studies have addressed this issue from the paleoclimatology perspective of the past few centuries (1, 5), robust constraints have been hampered by inadequate lengths of the time series being studied. Here I show that the agreement between model results and observations in the past 1000 years is significantly compelling to allow one to conclude that natural variability plays only a subdominant role in the 20th-century warming and that the most parsimonious explanation for most of the warming is that it is due to the anthropogenic increase in GHG.

The datasets in this study include primarily based reconstructions of Northern Hemisphere temperatures and indices of volcanism, solar variability, and changes in GHG and isotopic anomalies. Northern Hemisphere temperature: Four indices of millennium Northern Hemisphere temperatures have been produced over the past 3 years (17, 18). The analysis here uses the mean annual temperature reconstruction of Mann et al. (17) and of Crowley and Lorynn (18) (17, 18). Because the energy balance model used in this study calculates only the mean (the other records (17, 18) are estimates of winter-summer temperature or monthly latitudes). The Mann et al. reconstruction was determined by first regressing an unforced climate model against the instrumental record (17) and then comparing the unforced climate model to the instrumental record (17). The Mann et al. reconstruction has a varying number of records per year of time (although the number in the earlier part of the record is still greater than in C.E.). The Crowley and Lorynn reconstruction is a more homogeneous set of data than the Mann et al. reconstruction, but the number of records is nearly constant in time. It is a simple composite of Northern Hemisphere climate records and was used (12) to temperature using the instrumental record (17) in the energy balance model (19). The instrumental record is more homogeneous for the proxy record after 1850 for two reasons: in these years, too few proxy data in the C.E. time series after 1850 to reconstruct temperatures for that interval, and as the original C.E. reconstruction indicated a "warming" over the interval 1915–1917 that is in variance with the instrumental record. This difference has been attributed (17, 18) to

Artigo

Resultados

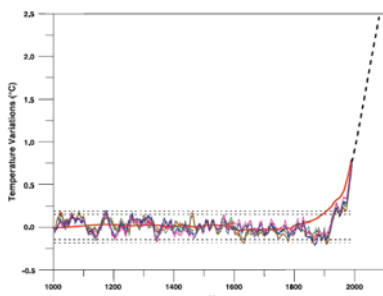


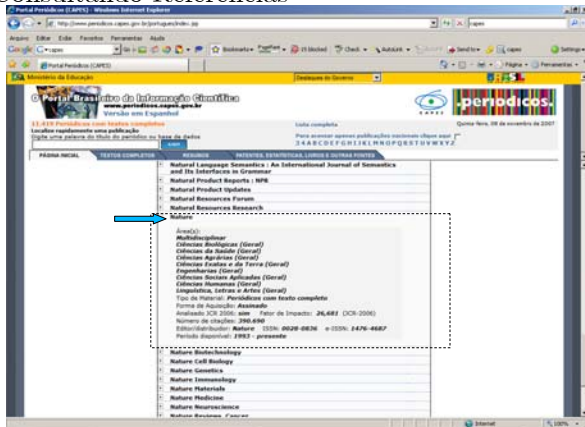
Fig. 6. Comparison of the GHG forcing response (from Fig. 3) with six residuals determined by removing all forcing except GHG from the two different temperature reconstructions in Fig. 1. As in Fig. 5, the three different estimates of solar variability were used to get one estimate of the uncertainty in the response. This figure illustrates that GHG changes can explain the 20th-century rise in the residuals: ± 2 standard deviation lines (horizontal dotted lines) refer to maximum variability of residuals from Fig. 5A (inner dashed) and maximum variability (outer dashed) of the original pre-1850 time series (Fig. 3). The projected 21st-century temperature increase (heavy dashed line at right) uses the IPCC, BAU scenario (the "so-called IS92a forcing" for both GHG and aerosols [sulfate and biomass burning, including indirect effects), and the model simulation was run at the same sensitivity (2.0°C for a doubling of CO_2) as other model simulations in this article. The IS92a scenario is from (59).

Artigo

Referências

1765 (1999).
 25. W. T. Hyde and T. J. Crowley, *J. Clim.* **13**, 1445 (2000).
 26. An informal survey of published historical records also failed to yield any clear evidence for extremely severe agricultural disruptions at this time (as would be expected if linear scaling of the ice core sulfate concentration applies). The study by Langley et al. (22) clearly indicates that evidence of this eruption occurs in both Greenland and Antarctic ice cores.
 27. J. P. Rafter, R. P. Turco, O. B. Toon, *J. Geophys. Res.* **94**, 11165 (1989).
 28. M. Sato, E. Hansen, M. P. McCormick, J. B. Pollack, *J. Geophys. Res.* **98**, 22987 (1993).
 29. Because of the noisy nature of the volcanic series, EBM runs were used to correlate the two long volcano time series illustrated in Fig. 2A. The 11-point smoothed correlation for the interval 1400–1600 is 0.78 ($P < 0.01$).
 30. Beryllium-10 measurements are from E. Bard et al., *Earth Planet. Sci. Lett.* **150**, 453 (1997); the irradiance estimates derived from the ^{10}Be measurements are from E. Bard et al., *Tellus B* **52**, 985 (2000).
 31. M. Stuiver and T. F. Braaten, *Radiocarbon* **35**, 137 (1993).
 32. G. H. Denton and W. Karlen, *Quat. Res.* **3**, 155 (1973).
 33. J. Lean, A. Stumach, D. White, *Geophys. Res. Lett.* **19**, 1911 (1992).
 34. M. Lockwood and R. Stamper, *Geophys. Res. Lett.* **26**, 2463 (1999).
 35. D. M. Etheridge et al., *J. Geophys. Res.* **101**, 4115 (1996).
 36. T. J. Crowley and K.-Y. Kim, *Geophys. Res. Lett.* **26**, 1901 (1999).
 37. B. D. Santer et al., *Nature* **382**, 39 (1996); G. C. Hegerl et al., *Clim. Dyn.* **13**, 613 (1997); G. R. North and M. J. Stevens, *J. Clim.* **11**, 563 (1998); S. F. B. Tett et al., *Nature* **399**, 560 (1999); T. P. Barnett et al., *Bull. Am. Meteorol. Soc.* **80**, 2531 (1999); G. C. Hegerl et al., *Clim. Dyn.*, in press.
 38. T. P. Barnett, B. D. Santer, P. D. Jones, R. S. Bradley, K. R. Briffa, *Holocene* **6**, 255 (1996).
 39. A. Robock, *Science* **260**, 1402 (1979); T. M. L. Wigley and S. C. B. Raper, *Nature* **344**, 324 (1990); P. M. Kelly and T. M. L. Wigley, *Nature* **360**, 328 (1992); E. Falstich-Cristoforetti and K. Lassen, *Science* **254**, 658 (1991); T. J. Crowley and K.-Y. Kim, *Quat. Sci. Rev.* **12**, 375 (1993); D. Rind and J. Overpeck, *Quat. Sci. Rev.* **12**, 357 (1993); U. Cubasch et al., *Clim. Dyn.* **13**, 757 (1997); P. E. Damon and A. N. Peristykh, *Geophys. Res. Lett.* **26**, 2469 (1999); J. Lean and D. Rind, *J. Atmos. Sci. Terr. Phys.* **61**, 25 (1999).
 40. D. V. Hoyt and K. H. Schatten, *J. Geophys. Res.* **98**, 18895 (1993).
 41. J. Lean, J. Beer, R. Bradley, *Geophys. Res. Lett.* **22**, 3195 (1995).
 42. J. Overpeck et al., *Science* **278**, 1251 (1997).
 43. T. K. R. Briffa, P. D. Jones, T. H. Schweingruber, T. J. Crowley, *Nature* **393**, 450 (1998).
 44. M. E. Mann, R. S. Bradley, M. R. Hughes, *Nature* **392**, 192 (1999).
 45. T. J. Crowley and K.-Y. Kim, *Geophys. Res. Lett.* **26**, 1901 (1999).

Consultando Referências



Consultando Referências



Consultando Referências



Como produzo conhecimento novo?

Formas de Produção de Conhecimento

1. Dedução
2. Simulação
3. Observação
4. Experimentação
5. Pesquisa de Opinião

Dedução

Último teorema de Fermat (ou Teorema de Fermat-Wiles)

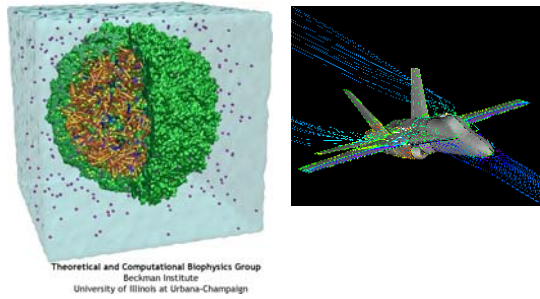
Não existe nenhum conjunto de inteiros positivos x, y, z e n com n maior que 2 que satisfaça

$$x^n + y^n = z^n$$



Demonstram-se certas asserções dadas premissas (axiomas) estabelecendo-as como Teoremas (afirmações verdadeiras demonstradas como verdadeiras).

Simulação



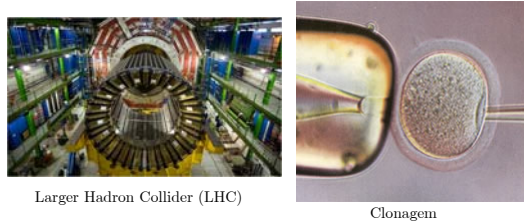
Dado o conhecimento dos mecanismos, calculam-se as consequências em cenários complexos demais para a dedução direta.

Observação



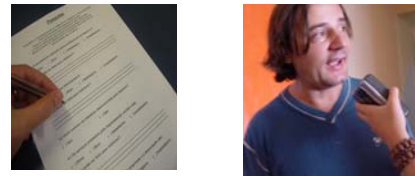
Observações revelam aspectos ainda desconhecidos da realidade, rejeitam ou sustentam teorias conhecidas.

Experimentação



Experimentos são produzidos para testar teorias específicas

Pesquisa de Opinião



Utilizando instrumentos que podem ser quantitativos ou qualitativos procura-se acessar a opinião de pessoas sobre Um determinado assunto.

Onde a pesquisa é realizada?

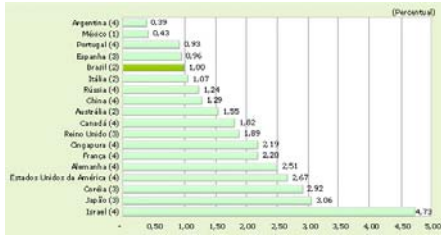
Pesquisa no Brasil: Onde estão os pesquisadores

Distribuição de pesquisadores em equivalência de tempo integral, por setores institucionais, de países selecionados, nos anos mais recentes disponíveis (em percentual)

Países	Anos	Setores		
		Governo	Empresas	Ensino superior
Alemanha	2001	14,6	59,7	25,7
Argentina	2002	37,6	11,3	49,3
Austrália	2000	13,6	24,4	59,8
Brasil	2000	7,9	26,7	64,7
Canadá	1999	8,2	54,5	36,6
China	2002	23,3	54,7	22,0
Coreia	2001	8,8	73,5	16,9
Espanha	2001	16,7	23,7	58,6
Estados Unidos da América	1999	3,8	80,5	14,7
França	2001	12,9	49,9	35,2
Itália	2000	21,7	39,5	38,9
Japão	2001	5,0	63,7	29,6
México	1999	34,5	16,2	48,7
Portugal	2001	20,6	15,4	50,4
Reino Unido	1998	9,1	57,9	31,1
Singapura	2002	7,2	50,8	42,0
Rússia	2002	25,6	56,0	14,1

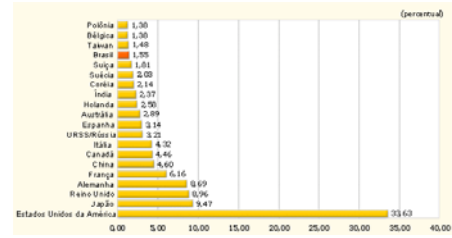
Fonte: Organisation for Economic Co-operation and Development, Main Science and Technology Indicators, November 2003 e Brasil: para empresas: Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec) - 2000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); para estudantes de doutorado: Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); e, para o restante: Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (DGP), Censo 2000, da Assessoria de Estatística e Informação (AEI), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Pesquisa no Brasil: Investimento/PIB



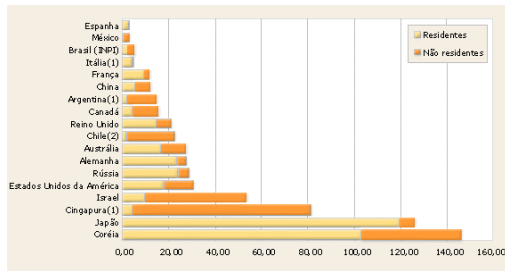
Investimento em % PIB
(Fonte: MCT 2001)

Pesquisa no Brasil: Produção



Percentual da produção global
(Fonte: MCT 2001)

Pesquisa no Brasil: Inovação



Patentes/bilhão do PIB
(Fonte: MCT 2001)

Como as pesquisas são financiadas?

Pesquisa no Brasil: Onde está o investimento?

Despêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), públicos e privados, por setor de execução, países selecionados, em anos mais recentes disponíveis (em percentual)

Países	Anos	Governo	Empresas	Ensino superior	Privado sem fins lucrativos
Alemanha	2003	13,4	69,8	16,8	0,6 ⁽²⁾
Argentina	2003	41,1	29,0	27,4	2,5
Austrália	2002	20,3	48,8	28,0	2,9
Brasil	2000	18,4	37,4	43,6	0,6
Canadá	2004	10,5	51,2	38,1	0,3
China	2003	27,1	62,4	10,5	...
Coreia	2003	12,6	76,1	10,1	1,2
Espanha	2003	15,4	54,1	30,3	0,2
Estados Unidos da América	2003	9,0	68,9	16,8	5,3
Francia	2003	17,1	62,3	19,3	1,4
Japão	2003	9,3	75,0	13,7	2,1
México	2001	39,1	30,3	30,4	0,2
Portugal	2002	20,7	31,8	36,7	10,8
Rússia	2003	25,3	68,4	6,1	0,2

Fonte: Organisation for Economic Co-operation and Development, Main Science and Technology Indicators, 2005(1) e Brasil: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi). Extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - 2000 e 2003.

Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia.

Agências Públicas Financiadoras

Agências nacionais



Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Agências estaduais



Como funciona a carreira acadêmica?

Genealogia de Orientação Acadêmica



Etapas na Carreira Acadêmica

- 1. Graduação:** Introdução às práticas acadêmicas e a conhecimentos específicos básicos.
- 2. Especialização:** Tópicos avançados em um assunto restrito. Normalmente encerrada com uma monografia aprofundando ainda mais um tópico restrito, mas sem contribuições originais.
- 3. Mestrado Lato Sensu:** Tópicos avançados em uma área mais geral (lato sensu= em sentido amplo). Encerrada com uma monografia em algum tópico mais restrito, mas sem contribuições originais.
- 4. Mestrado Strictu Sensu:** Iniciação à produção de pesquisa original em um tópico específico (strictu sensu= em sentido restrito), fazendo a transição entre a graduação e o doutorado. Encerrada com uma dissertação que normalmente contém uma visão crítica e pequenas expansões sobre o conhecimento atual.
- 5. Doutorado:** Trabalho de pesquisa envolvendo **necessariamente** a produção de conhecimento novo. Encerrada com uma tese que deve ser defendida frente a uma banca de pares.

*Etapas não-obrigatórias

Etapas na Carreira Acadêmica

- 6. Estágio Pós-Doutorado:** Etapa dedicada ao amadurecimento como pesquisador pelo desenvolvimento de linhas de pesquisa bem definidas. Não se trata de um título acadêmico
- 7. Professor Doutor:** Primeira etapa na carreira de um pesquisador acadêmico. Nessa fase consolida-se uma linha de pesquisa própria divulgada através de publicações e da orientação de alunos.
- 8. Professor Associado (Livre docência):** Atestado de amadurecimento na carreira acadêmica. O título pode ser pleiteado por detentores de um doutorado. Envolve uma tese que é julgada por pares que já detêm o título de livre-docente. Geralmente os candidatos a este título já possuem a posição de Prof. Dr., mas isso não é uma exigência formal.
- 9. Professor Titular:** Título proferido a livre-docentes que demonstraram ao longo de sua carreira alto grau de liderança científica. Envolve um concurso competitivo no qual são analisados os memoriais (documento biográfico) dos candidatos e seu grau de erudição na área do concurso.

*Etapas não-obrigatórias