

ISSN: 1984 - 6126
(INFORME TÉCNICO N. 24/2010)

Mudança climática, aquecimento global e agricultura

Nereu Augusto Streck¹, Luana Fernandes Gabriel², Gizelli Moiano de Paula³, Isabel Lago³,
Lidiane Cristine Walter³ e Hamilton Telles Rosa⁴

1. Introdução

O tema mudança climática tem despertado interesse em diversos setores da sociedade em nível local, regional e global. Eventos como a seca da Amazônia em 2005, os sucessivos verões secos no Rio Grande do Sul de 2003 até o primeiro semestre de 2009 e as inéditas enchentes na Região Central do Rio Grande do Sul na primavera/verão 2009/2010, inevitavelmente chamam a atenção da sociedade brasileira, e seu possível vínculo com o Aquecimento Global tem feito parte da agenda em debates entre pesquisadores, tomadores de decisão e agricultores.

Na definição clássica de clima como sendo as condições médias da atmosfera ao longo de no mínimo 30 anos de observações sistemáticas e ininterruptas, admite-se uma variabilidade em escala temporal variada (estacional, anual e decadal) devido a diferentes forçantes climáticas de origem terrestre (vulcões, fenômeno El Niño Oscilação Sul, Oscilação Decadal do Pacífico) ou extra terrestre (atividade solar). Esta variabilidade climática é um fator de confundimento da análise de tendência climática, pois muitas das forçantes climáticas têm variação cíclica com duração aperiódica. Para que se entenda o que está acontecendo atualmente com o clima terrestre, é importante entender como o clima se apresentou no passado, especialmente nos últimos dois mil anos. Como os registros de temperatura iniciaram na metade do século XIX, em 1850, a reconstrução da temperatura em períodos anteriores depende de indicadores, também chamados "Proxy", como por exemplo, anéis de árvores, cilindros de gelo, plantas e animais fósseis, e isótopos de Oxigênio 18 e Carbono 14.

¹ Professor do Departamento de Fitotecnica. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.

² Aluna de graduação de Agronomia – UFSM.

³ Aluna de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola – UFSM.

⁴ Aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – UFSM.

2. Reconstruindo o clima terrestre nos últimos dois milênios

Na análise da temperatura global nos últimos mil anos, no final da década de 90 foram publicados dois trabalhos científicos (MANN et al., 1998; 1999) que descreveram a temperatura no último milênio e que ficou conhecido como “Taco de Hoquei” (Figura 1a), pois a temperatura global permaneceu relativamente constante do ano 1400 até o final do século XIX, e ocorreu um aumento não precedente durante o século XX, com destaque para a década de 1990 a qual foi considerada a mais quente do último milênio, com o ano de 1998 sendo o mais quente (MANN et al., 1999; KERR, 2005). Estes resultados foram a base do terceiro Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC) publicado em 2001. No início dos anos 2000, outro trabalho estendeu para traz a reconstrução da temperatura global até o ano 200 d.C. (MANN & JONES, 2003). Após a publicação do terceiro relatório do IPCC, em 2001, alguns cientistas em nível mundial criticaram parte da metodologia usada na reconstrução do clima terrestre, o que gerou vigorosos debates no meio científico. Uma das críticas mais impactantes foi realizada por McIntyre & McKittrick (2003; 2005a,b) que tiveram acesso a parte do banco de dados usados nos trabalhos de Mann et al. (1998; 1999) e encontraram erros de cálculo que afetaram o índice de temperatura, fato inclusive que foi notificado pela mídia internacional em novembro de 2009. Estes últimos autores não discordam do aumento da temperatura média do ar citada por Mann et al. (1998; 1999), mas demonstram que no início do século XV houveram anomalias positivas na temperatura média do ar, tão ou até mais elevadas que os aumentos atuais, o chamado “Aquecimento Medieval”, sugerindo que o aumento de temperatura nas últimas décadas não é um fato inédito o último milênio (Figura 1b), como afirmaram Mann et al. (1998; 1999).

Apesar dos debates, crescem as certezas de que o planeta está experimentando um aquecimento bastante rápido e intenso comparado ao que deve ter acontecido nos últimos dois mil anos. Cresceu também a especulação de que atividades antropogênicas, as quais tem aumentado a concentração de gases estufa (Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso) na atmosfera, desde o século XVIII com a revolução industrial, são a principal causa deste aquecimento contemporâneo, apesar de não ser descartada a possibilidade de parte do aquecimento ser consequência do término de um pequeno esfriamento global ocorrido de 1600 a 1870, período conhecido como “Pequena Era Glacial” devido ao “Mínimo de Maunder” (EDDY, 1976). Além disso, há também ciclos de atividade solar desde escala decadal (média de 11 anos) até escala milenar como os ciclos de Milankovitch (excentricidade da órbita terrestre a cada aproximadamente 93 mil anos, obliquidade do eixo terrestre a cada aproximadamente 41 mil anos e o momento de precessão do eixo terrestre a cada 21 mil anos) (WEERTMAN, 1976).

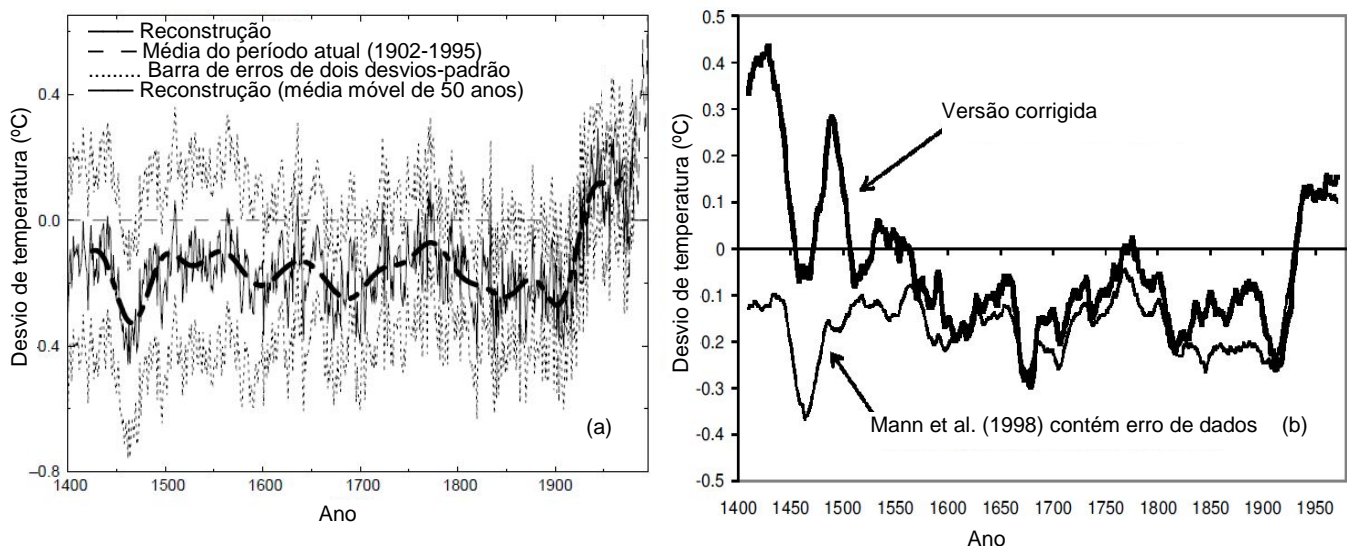


Figura 1. (a) Temperatura global nos últimos 600 anos, conhecida como “Taco de Hóquei” (Mann et al., 1998) e (b) contestação do Taco de Hóquei por McIntyre & McKittrick (2003).

3. Mudança climática e Agricultura

Diante do cenário de aumento da concentração de dióxido de carbono de aproximadamente 270 ppmv no século XVIII até aproximadamente 380 ppmv no início do século XXI e eminente aumento de temperatura do ar, a agricultura e o agronegócio passam a ser setores vulneráveis, já que o clima pode ser uma força negativa na cadeia produtiva do agronegócio, ou seja, a produtividade potencial dos cultivos não é atingida, em parte, devido ao clima.

Na análise do impacto da mudança climática sobre os agroecossistemas, dois aspectos são importantes. O primeiro é que o aumento do dióxido de carbono na atmosfera aumenta a produtividade das culturas com economia de água. O segundo é que se o aumento de temperatura do ar se confirmar, este pode anular os efeitos benéficos do aumento de dióxido de carbono, podendo até ocorrerem perdas em relação à produtividade atual (STRECK & ALBERTO, 2006). Muitos estudos indicam que um aumento de 2°C na temperatura é suficiente para anular os ganhos de produtividade para um cenário com o dobro da concentração atual de dióxido de carbono na atmosfera. Outros estudos ainda indicam a necessidade de migração de culturas tropicais para locais de clima subtropical, pela inviabilidade da maioria das culturas agrícolas nas regiões tropicais. Estes cenários são bastante pessimistas, mas refletem a fragilidade dos agroecossistemas à mudança climática. No entanto, também crescem as expectativas de que possam ocorrer adaptações tecnológicas para amenizar esta fragilidade, como tem acontecido durante os últimos 60 anos em vários setores da agricultura que elevaram a produtividade das culturas a níveis duas a três vezes maiores do que era obtido na primeira metade do século XX.

Os principais desafios da agricultura em um planeta mais aquecido é ter plantas mais tolerantes ao calor e à falta e excesso de água no solo. Estes desafios fazem parte da agenda atual da pesquisa agrícola ao redor do mundo e no Brasil.

4. Referências

EDDY, J.A. The Maunder Minimum. **Science**, v. 192, p. 1189-1201, 1976.

KERR, R. A. Millennium's hottest decade retains its title, for now. **Science**, v. 307, p. 828-829, 2005.

MANN, M. E. et al. Global-Scale Temperature Patterns and Climate Forcing Over the Past Six Centuries, **Nature**, v. 392, p. 779-787, 1998.

MANN, M. E. et al. Northern Hemisphere Temperatures During the Past Millennium: Inferences, Uncertainties, and Limitations, **Geophysical Research Letters**, v. 26, n. 6, p. 759-762, 1999.

MANN, M. E.; JONES, P.D. Global surface temperatures over the past two millenia. **Geophysical Research Letters**, v. 30, p. 1820, 2003.

McINTYRE, S.; MCKITRICK, R. Corrections to the Mann et. al. (1998) proxy data base and northern hemispheric average temperature series. **Energy & Environment**, v. 14, n. 6, p. 751-771, 2003.

McINTYRE, S.; MCKITRICK, R. The M&M Critique of the MBH98 Northern Hemisphere climate index: update and implications. **Energy & Environment**, v. 16, n.1, p. 69-100, 2005a.

McINTYRE, S.; MCKITRICK, R. Hockey sticks, principal components, and spurious significance. **Geophysical Research Letters**, v. 32, L03710, 2005b.

STRECK, N.A.; ALBERTO, C.M. Estudo numérico do impacto da mudança climática sobre o rendimento de trigo, soja e milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 9, p. 1351-1359, 2006.

WEERTMAN, J. Solar radiation variations and ice age ice sheets size. **Nature**, v. 261, p. 17-20, 1976.