
O CLIMA NA AGRICULTURA: O imponderável sob controle?

Argemiro Luis Brum*

O clima sempre constituiu um fator importante na definição de preços para os produtos agrícolas, na medida em que sua influência se faz sentir no nível de oferta dos mesmos. Contudo, até pouco tempo, avançar informações acerca do comportamento climático se revelava uma operação delicada em razão da inexistência de uma base científica sólida. Ora, com os progressos na interpretação dos dados provenientes dos satélites, graças à informática, já são possíveis previsões do clima com relativa exatidão, com até cinco dias de antecedência. Obviamente, isto não exclui a busca de uma maior e melhor compreensão dos fenômenos climáticos, sobretudo porque muitas das atividades humanas, cada vez mais tecnificadas, ameaçam provocar mudanças ambientais significativas num futuro próximo.

* Professor da Universidade de Ijuí, Rio Grande do Sul e Coordenador da Central Internacional de Análises Econômicas e de Estudos de Mercado Agropecuário (CEEMA).

¹ As informações técnicas que compõem esse artigo têm como base estudos científicos divulgados esporadicamente pelo jornal francês *Le Monde* em seu caderno especial "Sciences et Médecine" das quartas-feiras.

CLIMA: compreender para prever¹

A partir do início da era industrial (por volta de 1850), o teor de gases causadores do efeito estufa, na atmosfera da Terra, não parou de crescer em razão das atividades humanas (industriais e agrícolas). Isto tem provocado variações climáticas muitas vezes significativas e surpreendentes. É certo que as variações de longa duração sempre afetaram os diferentes climas da Terra; assim, desde a formação de nosso planeta (há aproximadamente 4,6 bilhões de anos) até o início da Revolução Industrial, o clima sofreu variações, em muitos casos, importantes.

Com o tempo, a importância dos efeitos climáticos na economia mundial, em geral, e primária, em particular, ganhou novas dimensões. A tal ponto que os futuros climas se tornaram, enfim, um assunto de preocupação mundial.

Por ocasião do colóquio do Programa Internacional Geosfera-Biosfera (IGBP), ocorrido no mês de janeiro de 1993, em Ensenada, na costa pacífica da Baixa-Califórnia mexicana, tornaram-se públicos alguns progressos na busca de melhor compreender as oscilações do clima e a influência humana sobre o mesmo. Neste sentido, sabe-se hoje que o metano, por exemplo, aumenta apenas 0,8% por ano no lugar de 1% registrado em anos recentes. Isto se deve, acreditam os cientistas, ao melhor controle dos escapamentos dos poços de gás natural e dos depósitos de lixo. Além disso, a utilização de freons (fluidos para congelamento frigorífica), cujo efeito estufa é 10.000 vezes superior ao do gás carbônico, é cada vez mais limitado graças ao protocolo de Montreal, assinado em 1987. Podemos assim esperar que a comunidade internacional entre em acordo para, num futuro próximo, limitar igualmente as emissões de gás carbônico. Sabe-se hoje que um aumento de 1°C nas temperaturas médias na França deslocaria as zonas de vegetação a 200 quilômetros ao norte. E também que o aquecimento das terras emersas em altas latitudes aumentaria a superfície ocupada por pântanos, o que acarretaria um crescimento da produção de metano.

É certo que a previsão permitiria diminuir os impactos das variações climáticas globais e as oriundas de caprichos locais ou regionais do tempo. Aliás, é neste setor que as esperanças, em busca de resultados concretos, são maiores. Para isso, a medição regular e repetida da temperatura das águas superficiais do Pacífico intertropical por satélite e navios mercantes, e também a observação contínua das variações da atividade solar, devem permitir que sejam previstas, em curto espaço de tempo, o início do que os cientistas chamam de “oscilação austral”, popularmente conhecida como o fenômeno El Niño.

O QUE É O FENÔMENO EL NIÑO

O fenômeno El Niño, que afeta em intervalos de tempo irregulares toda a estrutura hidrológica do Pacífico, voltou a se fazer presente no final de 1991 atingindo, inclusive, a região sul do Brasil. Segundo os especialistas, o fenômeno corresponde ao fato de que, em certos anos, por volta do Natal, uma corrente marítima proveniente do norte, na altura do Peru e do Equador, relativamente quente e pobre em matéria viva, substitui, durante os meses de dezembro ou janeiro, as águas frias e muito ricas vindas do sul e que banham habitualmente a costa dos dois países citados, persistindo entre doze e dezoito meses.

Hoje é possível dizer que o fenômeno é planetário, na medida em que ele atinge todo o Oceano Pacífico, indo até a Indonésia, parte do Oceano Índico e igualmente ao Atlântico. Em tempos normais, a circulação oceânica é organizada no Pacífico em duas grandes correntes simétricas, sendo que uma gira no Pacífico Norte e a outra no Pacífico Sul. Simplificando a análise, pode-se dizer que as duas correntes têm um braço comum leste-oeste que parte da América do Sul na altura da linha do Equador. A oeste do Pacífico, esta corrente equatorial se divide em dois braços: uma gira no Hemisfério Norte, no sentido das agulhas do relógio, e a outra no Hemisfério Sul, em sentido contrário ao das agulhas do relógio.

No Hemisfério Sul, o braço da corrente que sobe do extremo sul em direção ao Equador, ao longo da costa da América do Sul, é orientado do sudeste ao noroeste pela forma da costa peruana e do sul do Equador. Ora, esta direção é a mesma dos ventos alísios do sudeste (ventos regulares soprando todo o ano do Leste, sobre a parte oriental do Pacífico e do Atlântico, compreendida entre os paralelos 30°N e 30°S) e a rotação da Terra faz com que a água superficial seja expulsa por estes ventos a 90° à esquerda, isto é, ao largo.

Ao longo das costas do Peru e do sul do Equador, a água superficial quente é assim substituída pelas águas que sobem de uma profundidade de algumas centenas de metros, as quais são relativamente frias e muito ricas em elementos minerais nutritivos. Daí se origina a abundância de matéria viva ao longo de toda a cadeia alimentícia, do fitoplâncton aos carnívoros.

Pegas pelo braço leste-oeste da corrente, as águas relativamente frias formam uma língua que, na altura do Equador, se estende para além das ilhas Galápagos. Esta língua de água, relativamente fria, se prolonga até a latitude 180° devido ao surgimento de uma outra corrente de profundidade em função da circulação oceânica normal ao longo do Equador.

A situação normal, no leste do Pacífico sul-equatorial, é também caracterizada pela regularidade e força dos ventos alísios do sudeste e pela profundidade do nível no qual a temperatura mais ou menos uniforme das águas superficiais baixa bruscamente, a qual se situa em torno dos 50 metros. No Pacífico oeste, ao largo da Austrália tropical e da Nova-Guiné, a profundidade deste nível é de aproximadamente 150 metros: as águas superficiais quentes constituem assim um enorme volume nesta região. Mais surpreendente ainda é o fato de que o nível do Pacífico, ao longo das costas nordeste da Austrália e da Nova-Guiné, é mais alto em 50 centímetros do que o registrado ao longo das costas do Peru e do Equador.

Tudo isto se modifica no período do El Niño. Os alísios do sudeste enfraquecem e mesmo desaparecem em

certos momentos. O nível de queda brusca da temperatura das águas superficiais do mar cai para 100 metros face às costas peruanas e equatoriais e sobe a 100 metros ao largo do nordeste da Austrália e da Nova-Guiné. A inclinação do Pacífico se anula!

Outras modificações ocorrem no conjunto dos ventos. Sobre o Pacífico intertropical ocidental, os alísios do nordeste (ao norte do Equador) e os do sudeste (ao sul do Equador) são substituídos por ventos do oeste. Em tempos normais, a zona de convergência intertropical (ZIC) dos dois é dividida: existe a ZIC norte em torno de 10° norte e a ZIC sul em torno de 10° sul, ambas marcadas por ventos do leste bastante fracos. Em período do El Niño, a ZIC norte desce para o sul e a ZIC sul sobe para o norte: elas se fundem próximo ao equador. Os ventos do oeste chegam, em certos momentos, até as costas ocidentais das Américas. Ali, as altas montanhas (Cordilheira dos Andes na América do Sul), próximas do mar, explicam as chuvas diluvianas que caem sobre as regiões litorâneas.

A ZIC única se instala acima de uma anomalia positiva das temperaturas superficiais do oceano Pacífico intertropical. Entre as longitudes de 140° oeste e 180° , estas temperaturas podem subir de 2°C a 5°C em uma superfície inicial de milhares de quilômetros quadrados e, em seguida, sobre uma boa parte do Pacífico intertropical. Ora, os ciclones tropicais se formam acima das águas cujas temperaturas superficiais são de pelo menos 26°C . Estas anomalias de temperatura explicam porque a Polinésia, poupada pelos ciclones em tempos normais, seja varrida por estes em períodos do El Niño. Segundo os arquivos da Meteorologia Francesa, a Polinésia Francesa sofreu o ataque de doze ou quatorze ciclones destruidores entre 1831 e 1982. Durante o fortíssimo El Niño de 1982-1983, aquela região sofreu seis ataques de ciclones entre dezembro de 1982 e abril de 1983.

Durante o El Niño de 1982-1983 foi possível constatar que uma parte da Austrália, da Indonésia, das Filipinas, do México, de Sri Lanka e o sul da Índia foram atingidos por uma seca catastrófica e de rara intensidade, enquanto a

Califórnia, os desertos do sudoeste dos Estados Unidos, a Luisiana, a Flórida e Cuba foram atingidos por enormes dilúvios. Os cientistas conseguiram, na oportunidade, constatar que acima do Pacífico, a repartição das altas e baixas pressões era muito diferente da normal.

Assim, conseguiu-se detectar que o El Niño e suas anomalias atingem todo o Oceano Pacífico, começando pela costa peruana, deslocando-se para o leste e, em seguida, tomando conta de todo o Oceano. Esta seqüência se repetiu durante o pequeno El Niño de 1986-1987. Nesta última oportunidade, o satélite Geosat, lançado em 1985, detectou que a inclinação do Pacífico não se modifica somente no sentido das paralelas (leste-oeste), mas também no sentido dos meridianos (norte-sul).

Já o El Niño de 1991-1992 foi previsto com uma certa antecedência graças a alguns sinais que o precederam: a temperatura da água do Pacífico subiu, consolidando a chamada anomalia positiva (+2°C no dia 18/12/91, +2°C e +3°C entre 9 e 15/02/92, estendendo-se ao longo do Equador entre as longitudes 115° e 170° oeste). Além disso, um ciclone varreu a Polinésia em dezembro de 1991 enquanto inundações atingiram a Califórnia no início de 1992, assim como a seca atingiu a Austrália, tempestades de neve se abateram sobre o Oriente Médio, em pleno deserto etc.

Infelizmente, ainda não se pôde prever exatamente quais seriam as conseqüências de tal fenômeno sobre as plantações agrícolas, em especial no sul da América do Sul (excesso de chuvas no momento da colheita da soja?) e nos EUA (seca durante o desenvolvimento da planta da soja em maio?). Por isso, ainda em 1993, o clima concentra a atenção dos pesquisadores, em razão do El Niño.

Mesmo constituindo um fenômeno em escala mundial, o El Niño não deixa de ser um acontecimento natural, regional, que dura cerca de um ano. Em outras palavras, o El Niño, por não ser um fenômeno climático planetário inédito, de responsabilidade do homem, pode ser estudado e até mesmo previsto.

A CAPITAL IMPORTÂNCIA DOS OCEANOS

O que se pode afirmar, através do caso do El Niño, é que os oceanos têm um papel primordial nos climas. De fato, na Groenlândia foi detectada uma variação de temperatura de mais de 5°C ocorrida há dez mil anos, durante o espaço de setenta anos. Por sua vez, a temperatura das águas superficiais do Atlântico, na costa de Portugal, subiram 12°C em menos de quatro séculos e por uma duração de tempo inferior a dois mil anos, por volta de 10.500 anos antes de Cristo. Sabe-se, há tempo, que os oceanos representam uma reserva de calor. Esta é transferida, primeiro, das latitudes tropicais para as altas latitudes pelas correntes marinhas quentes, e posteriormente à atmosfera.

Os oceanos podem transportar calor mas também o frio. Durante os períodos glaciais, o norte da Europa (incluindo o norte da Alemanha, dois terços da Grã-Bretanha e o mar do Norte) e o norte da América do Norte (até Chicago e Nova Iorque) eram cobertos por uma enorme calota de gelo, comparável, em extensão e espessura, à atual calota Antártica. Como esta última, a calota glacial do norte da Europa devia se prolongar, no oceano que tocava sua extremidade sul, pelos “ice-shelves”. Por “ice-shelf” entende-se o gelo de água doce “correndo” do continente sobre o mar, onde flutua em enormes pedaços de diversas centenas de metros. Para dar uma idéia do volume de gelo de água doce que representavam estes “ice-shelves”, podemos compará-los ao atual “ice-shelf” antártico de Ross. Este tem uma superfície de 550.000 quilômetros quadrados (cerca de duas vezes o Estado do Rio Grande do Sul) e uma espessura média provável de 400 metros, ou seja, um volume de gelo de cerca de 220.000 quilômetros cúbicos.

Por razões que estariam ligadas ao seu equilíbrio instável, os “ice-shelves” teriam sido afetados por enormes choques. Eles teriam então partido à deriva, povoando todo o norte do Atlântico até a latitude da Espanha com inúmeros e enormes icebergs. Este fluxo de dezenas de milhares de quilômetros cúbicos de água doce, muito fria, teria sido su-

ficiente para provocar episódios climáticos frios durante muitos séculos. Sabe-se que são necessários entre sete a dez mil anos para que, após tal “débâcle”, os “ice-shelves” se reconstituam e estejam prontos a uma nova deriva (cerca de seis destes fenômenos ocorreram entre -60.000 e -15.000 anos).

Obviamente tal resfriamento, afetando volumes enormes de águas oceânicas, tem uma influência capital sobre o conjunto de circulação oceânica e, então, sobre a evaporação (transferência de calor latente), sobre a higrometria e a temperatura do ar. O que provoca uma modificação no conjunto da circulação atmosférica e do clima. Daí, a obrigação de se compreender a circulação oceânica para melhor prever o clima futuro.

Assim, apesar de sua complexidade, o clima começa, aos poucos, a deixar de ser uma incógnita. Neste sentido, o homem está dando um passo gigantesco no controle da única variável que ainda lhe escapa para uma melhor gestão de suas atividades agropecuárias. Quiçá, dentro de uma visão ecológica e não apenas econômica.