

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AGRICULTURA

Eduardo Delgado Assad¹
Hilton Silveira Pinto²

No Brasil, poucos estudos foram feitos sobre o reflexo das mudanças climáticas e seus impactos na agricultura.

Considerando o cenário de aumento global da temperatura e dos reflexos diretos na produção de alimentos, o que se tem procurado é verificar o impacto, em termos de área de baixo risco climático para plantio, que o incremento futuro de temperatura terá sobre o zoneamento de riscos climáticos nos próximos 70 anos.

A análise dos cenários de mudanças climáticas é feita com intenção de identificar a vulnerabilidade do sistema agrícola e sua fragilidade diante do aumento de temperatura. É fundamental construir a capacidade de adaptação à mudança global do clima, utilizando “novos princípios” que, basicamente, seriam: a adoção do princípio da precaução, evitando-se risco de um dano sério e irreversível, mesmo na ausência da completa certeza científica; a adoção do desenvolvimento econômico sustentável.

Dessa maneira, com as ferramentas disponíveis hoje, é possível avaliar os cenários agrícolas do Brasil, em função das perspectivas de aquecimento global, para os anos de 2020, 2050 e 2070, comparativamente a 2007, desenvolvidos com base na tecnologia

de zoneamento de riscos climáticos, um programa transformado em política pública que orienta o crédito agrícola e o seguro rural brasileiros. O método adotado considera os mesmos parâmetros do zoneamento em 2007 e simula os valores das temperaturas futuras por meio do modelo Precis, do Hadley Centre na Inglaterra, nos cenários A2 e B2 do IPCC. Na primeira etapa do diagnóstico, foram estudadas as culturas de algodão, arroz, feijão, café, cana-de-açúcar, girassol, mandioca, milho e soja.

O sumário da segunda parte do relatório de 2001 do IPCC – sobre impactos, adaptação e vulnerabilidade – dirigido aos formuladores de políticas públicas foi extremamente vago ao avaliar os possíveis impactos das alterações climáticas globais no comportamento das plantas agrícolas. Com referência à adaptação de culturas localizadas nas “médias latitudes” e o reflexo em sua produtividade, o relatório afirma apenas que a mudança climática levará a “*respostas gerais positivas para variações menores do que alguns graus Celsius e respostas gerais negativas para mais do que alguns graus Celsius*”.

Análises inconsistentes como essas por parte do IPCC induziram críticas severas de alguns autores como Reilly *et al* (2001) e Webster *et al* (2001), a exemplo do que já acontecera anteriormente com o relatório de 1995 avaliado dois anos depois por Gray. O relatório do IPCC de 2007 bem como trabalhos recentes de Assad *et al* (2006, 2007), Pinto *et al* (2007, 2008) e Nobre *et al* (2006) já são mais específicos quanto aos efeitos do aumento das temperaturas nas plantas.

Uma avaliação prévia da variabilidade climática ao longo do tempo, no Brasil, mostra que, dependendo da região analisada, podem ocorrer ciclos bem demarcados, como o das



chuvas no estado de São Paulo, ou com gradientes maiores ou menores de incremento, como no caso das temperaturas (Pinto *et al*, 1989). Observando o comportamento das chuvas médias anuais na região de Campinas, SP, desde 1890, com valores aproximados por meio do cálculo de média móvel de ordem 10, nota-se que não existe uma alteração, com tendência secular, de aumento ou decréscimo nos totais pluviométricos, mas, sim, uma oscilação cíclica passando por um mínimo de 1.000 milímetros a um máximo de 1.700 milímetros em fases de cerca de 35 anos. As medidas diárias efetuadas entre 1940 e 1997 pelo Daee (Departamento de Águas e Energia Elétrica), em 391 estações pluviométricas distribuídas pelo estado, após analisadas quanto à consistência, homogeneizadas e consolidadas em médias anuais, também na forma de média móvel – ordem 10 – mostra que existe uma clara tendência de ajuste das duas curvas, permitindo inferir que, possivelmente, o comportamento hidrológico médio do estado pode ser bastante semelhante ao de Campinas.

Os resultados obtidos são coerentes com os impactos do aumento das temperaturas na área de potencial de produção agrícola brasileira, previstos para os anos de 2020, 2050 e 2070, comparativamente à área atual. Espera-se que o aumento da temperatura promova um aumento na evapotranspiração e, conseqüentemente, um aumento na deficiência hídrica, com reflexo direto no crescimento do risco climático. De outro lado, com o aumento das temperaturas, certamente ocorrerá uma redução no risco de geada, causando um efeito benéfico às áreas atualmente restritas ao cultivo de plantas tropicais.

Nesse caso, a dinâmica climática deverá causar uma migração das culturas adaptadas ao clima tropical para as áreas mais ao Sul do País ou mais para as zonas de altitudes maiores, para compensar a diferença climática.

Poderá haver uma diminuição nas áreas de cultivo de frutas de clima temperado e um possível deslocamento das culturas de café e cana para áreas de maiores latitudes.

Os resultados obtidos pelas simulações utilizando os cenários otimista (B2) e o cenário pessimista (A2), ambos indicando aumento de temperatura superior a 1,8 °C, permitem as seguintes observações:

1. Para as culturas de milho, arroz, feijão, algodão e girassol, haverá um forte impacto na Região Nordeste, com redução significativa das áreas atualmente com baixo risco de produção. Duas regiões poderão ser mais atingidas: toda a área correspondente ao agreste nordestino, hoje responsável pela maior parte da produção regional de milho e a região do cerrado nordestino, como sul de Maranhão, sul do Piauí e oeste da Bahia.
2. Na cultura da mandioca haverá um acréscimo geral da área de plantio com baixo risco. Esse ganho de produção ocorrerá principalmente na Região Sul devido à diminuição de área sujeita a geadas. A Amazônia também poderá ser beneficiada pelo crescimento da área de plantio, mas

pela diminuição dos excedentes hídricos. De outro lado, os cenários de aumento de temperatura, tanto A2 como B2, indicam também forte aumento nas áreas de risco de produção de mandioca na região do semi-árido e no agreste nordestino.

3. Para a cultura da soja, as simulações mostram que a Região Sul e os cerrados nordestinos – sul do Maranhão, sul do Piauí e oeste da Bahia – serão fortemente atingidas. O impacto poderá ser de até 40% no pior cenário. A causa principal é o aumento da deficiência hídrica e o possível impacto dos veranicos mais intensos.
4. No caso do café, com a melhor resolução do modelo Precis ficaram comprovadas as simulações anteriores efetuadas com os dados do IPCC-2001 pela Embrapa e Unicamp, de que a cultura poderá ser atingida ou por deficiência hídrica ou por excesso térmico nas regiões tradicionais. Os dois estados mais produtores de café no Brasil, São Paulo e Minas Gerais, deverão perder condições de plantio em boa parte da área, mas, os cenários mostram a possibilidade de incremento de produção nas regiões do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.
5. Os cenários A2 e B2 são favoráveis para a cultura da cana-de-açúcar. Regiões do Sul do Brasil, que hoje possuem limitação por alto risco de geadas, perdem essa característica, principalmente no Rio Grande do Sul, transformando-se, em dez a 20 anos, em regiões de alto potencial produtivo. As áreas de alto potencial produtivo atual, como o Centro-Oeste, continuam sendo de baixo risco, porém cada vez mais dependentes de irrigação complementar – cerca de 50 mm no período mais seco – para garantir a produtividade. Em todos os casos analisados, a possibilidade de produção de cana-de-açúcar, em regiões de baixo risco climático, aumenta em mais de 100%, com relação à situação de hoje.
6. Em termos econômicos, mantidas as características genéticas das plantas cultivadas hoje, e não se fazendo nenhum esforço de adaptação e mitigação, as perdas podem chegar a R\$ 7,4 bilhões em 2020 e até R\$14 bilhões em 2070. Esse cálculo é feito em função das áreas que deixam de ser de baixo risco climático e, em função do aumento de temperatura, deslocam-se para a classe de alto risco climático.

É importante ressaltar que ações de biotecnologia e melhoramento de plantas podem reverter a situação, mantendo e, em alguns casos, até aumentando a produção agrícola. Para isso, é necessário que sejam cada vez mais incrementadas as pesquisas que procuram plantas mais tolerantes aos chamados estresses ambientais, temperatura elevada e deficiência hídrica. No Brasil, os primeiros passos já foram dados para encontrar plantas de feijão, café, soja e milho adaptadas a essa nova situação que se desenha.

1 Pesquisador e chefe geral da Embrapa Informática Agropecuária.

2 Professor e Diretor do Cepagri da Unicamp.