

Percepção de produtores rurais em relação às mudanças climáticas e estratégias de adaptação no estado de Minas Gerais, Brasil

Farmers' perceptions and adaptation strategies to climate change in Minas Gerais State, Brazil

Marcel V. Pires, Dênis A. Cunha, Darline I. Reis e Alexandre B. Coelho

Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, 36570-900, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. E-mail: denis.cunha@ufv.br, author for correspondence

Recebido/Received: 2014.07.15

Aceite/Accepted: 2014.09.18

RESUMO

Este artigo teve por objetivos investigar a percepção de produtores rurais de Minas Gerais relativamente a mudanças climáticas e a adoção de estratégias adaptativas. Para a análise foram recolhidos dados por meio de um questionário semiestruturado, aplicado durante a 83ª Semana do Fazendeiro (UFV), que ocorreu em 2012. O questionário continha questões sobre as características gerais das propriedades agrícolas, informações socioeconômicas dos produtores e a sua percepção face às mudanças do clima e medidas adaptativas adotadas. Os resultados indicam que a maior parte dos produtores entrevistados têm conhecimento das discussões sobre mudanças no clima e que a percepção é mais elevada quando se trata de alterações nos padrões de precipitação. Os agricultores têm respondido a tais mudanças por meio de alterações nas datas de plantação e colheita, uso de irrigação ou plantação direta na palha. Todavia, a adoção de estratégias adaptativas é muito baixa, visto que apenas 24% dos agricultores têm alterado as suas práticas agrícolas para lidar com os impactos das mudanças climáticas. Isso pode ser explicado pelo baixo acesso ao crédito, informações e assistência técnica, entre outras dificuldades, que comprometem a capacidade adaptativa dos agricultores.

Palavras-chave: adaptação, agricultura, mudanças climáticas, percepção

ABSTRACT

This paper aimed to analyze farmers' perception of climate change and adaptation strategies in Minas Gerais State, Brazil. The general features of agricultural establishments, social-economics information of farmers and their perception to climate change are examined, as well as the adaptive measures adopted on a survey conducted during the 83rd Farmer Week (UFV) held in 2012. Our results indicate that mostly survey respondents have knowledge about the discussions on climate change. Moreover, the main climatic issue is the precipitation change. Farmers have adapted themselves through changes in sowing or harvesting dates, use of irrigation or no-till farming. On the other hand, it was observed a low adaptive measures adoption, since only 24% of survey respondents have changed their farming practices to cope with the impacts of climate change. Thus low access to credit, information and technical guidance, among other obstacles, which compromise the adaptive capacity of farmers could explain these features.

Keywords: adaptation, agriculture, climate change, perception

Introdução

A percepção e o conhecimento das características que direcionam os seres humanos a tomarem iniciativas e responderem aos eventos de mudanças climáticas são fatores cruciais para a condução de uma efetiva formulação de políticas públicas (Blennow *et al.*, 2012). A definição de clima em termos da variação de temperatura e precipitação, ou seja, fenômenos meteorológicos estatísticos, torna difícil a sua observação direta por

parte da população (Moser e Ekstrom, 2010). Ademais, grandes flutuações aleatórias das variáveis climáticas ao longo do tempo são responsáveis por tornar menos provável que as pessoas detectem com precisão as pequenas variações climáticas (Blennow *et al.*, 2012). Dessa forma, a percepção aos impactos causados pelas mudanças climáticas configura-se mais como relação causal do que como observação direta do clima *per se*. Alguns estudos têm reportado que fatores pessoais e culturais, como, por exemplo, a crença nos efeitos

locais das mudanças climáticas correlaciona-se positivamente com as respostas frente a essas alterações (Blennow e Persson, 2009; Leiserowitz *et al.*, 2012), o que reforça a hipótese de que experiências pessoais podem explicar as respostas às alterações do clima e seus impactos (Weber, 2006, 2010; Spence *et al.*, 2011). Por exemplo, para a maior parte da população em regiões tropicais, o principal problema climático não é a alteração na temperatura, a qual varia muito pouco sazonalmente, mas sim a variação na precipitação (Hartter *et al.*, 2012). As alterações na quantidade e nos padrões de precipitação impactarão, por sua vez, a produtividade de áreas agrícolas, o que torna o conhecimento da variabilidade das chuvas essencial para a segurança alimentar, recursos hídricos e gestão do uso da terra (Hartter *et al.*, 2012).

A compreensão dos efeitos das mudanças climáticas exige análises regionais e para setores econômicos específicos, visto que os seus impactos são muito distintos em termos locais e setoriais. O setor agrícola, por depender diretamente do clima, é um dos mais vulneráveis às mudanças climáticas. Mesmo com todos os avanços tecnológicos relacionados à cadeia produtiva agrícola, tais como técnicas de irrigação, melhoramento genético, dentre outros, as condições climáticas ainda são fatores-chave que direcionam a produção agrícola (Deschênes e Greenstone, 2007). Assim, os produtores rurais são agentes altamente sensíveis às mudanças climáticas, e as propriedades rurais podem fornecer exemplos valiosos a nível local e/ou regional de adaptação às alterações do clima, uma vez que os sistemas agrícolas são expostos e dependem diretamente das condições climáticas operantes.

O setor agrícola é de grande importância para o estado de Minas Gerais, Brasil. Segundo Barros *et al.* (2014), o agronegócio mineiro cresceu 0,32% no período de janeiro a dezembro de 2013, o que elevou a renda estimada em 2012 para R\$ 148,76 bilhões. Desse valor, R\$ 77,05 bilhões (51,8%) resultam da agricultura e R\$ 71,7 bilhões (48,2%) resultam da pecuária. Esses valores fazem com que o setor represente aproximadamente 10% do agronegócio brasileiro. Dentre as atividades agrícolas, merece destaque a produção de café, já que o estado é o maior produtor nacional e também é o maior exportador mundial do grão.

Não obstante, o desempenho favorável da agricultura do estado de Minas Gerais pode ser afetado pelas alterações futuras do clima global. Para o café, por exemplo, há estimativas de grande redução da produção no estado. De acordo com Pinto e Assad (2008), o número de municípios que atualmente são aptos para a produção de café em Minas Gerais pode ser reduzido a metade já em 2020. Ademais, o estudo de Cunha e Reis (2012) sugere que aproximadamente 60% dos

municípios mineiros poderão sofrer elevadas perdas agrícolas devido aos efeitos adversos das mudanças climáticas, sendo que essas perdas podem chegar a R\$ 24 milhões em 2020.

Assim, torna-se indispensável investigar a percepção ambiental dos produtores rurais do estado de Minas Gerais para que se possa desenvolver estratégias de ação que permitam, a curto prazo, promover mudanças diante das dificuldades locais. De acordo com Meneses *et al.* (2011), a compreensão da interpretação ambiental dos agricultores representa uma característica valiosa para os processos de adaptação dos mesmos, pois ao assumir que as mudanças no ambiente estão ocorrendo, torna-se possível uma preparação para as adversidades climáticas futuras.

Dessa forma, foi desenvolvido um estudo para avaliar a percepção e as respostas às mudanças climáticas (adoção de estratégias adaptativas) de produtores rurais do estado de Minas Gerais.

Material e Métodos

Os dados foram obtidos por meio da aplicação de um questionário semiestruturado durante a 83ª edição da Semana do Fazendeiro, na cidade de Viçosa, Minas Gerais. A Semana do Fazendeiro, promovida pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) desde 1929, foi a primeira atividade extensionista desenvolvida por uma universidade brasileira e configura-se, atualmente, como o maior evento de extensão rural do país. A 83ª edição do evento, realizada de 7 a 13 de julho de 2012, contou com a participação de 1081 agricultores inscritos nas diferentes atividades oferecidas.

O questionário foi baseado no instrumento de coleta de dados do Censo Agropecuário 2006, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e contou com 30 questões. As principais categorias de questões englobaram i) características gerais das propriedades agrícolas, ii) informações socioeconômicas dos produtores rurais, iii) percepção ambiental destes produtores frente às mudanças do clima, e iv) medidas adaptativas implementadas nas propriedades. A forma de abordagem foi individual e os questionários foram aplicados entre 7 e 13 de julho de 2012. Os produtores rurais foram selecionados por amostragem aleatória simples. O tamanho da amostra foi calculado com base na seguinte equação (Triola, 2008):

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2 + (N - 1) \cdot E^2}$$

em que n é o tamanho da amostra para uma população finita; N é o tamanho da população; p é a proporção com a qual o fenômeno se verifica, ou seja, percentual de produtores oriundos do estado de Minas Gerais inscritos na Semana do Fazendeiro; q é a proporção complementar ($1 - p$); $Z_{\alpha/2}$ é o grau de confiança desejado (90% no presente estudo); e E é o erro máximo de estimativa, o qual indica a diferença máxima entre a proporção amostral e a verdadeira proporção populacional. Dessa forma, de um universo de 1.081 agricultores inscritos na Semana do Fazendeiro, selecionou-se uma amostra de 63 produtores rurais oriundos de Minas Gerais. A análise dos dados obtidos foi realizada utilizando-se o método de estatística descritiva por meio de análises gráficas, contendo a distribuição de frequências relativas das variáveis socioeconômicas

dos produtores entrevistados e das variáveis concernentes à percepção ambiental e medidas adaptativas analisadas.

Resultados e discussão

Nessa seção serão apresentados e discutidos os principais resultados deste estudo. Inicialmente, será traçado um perfil socioeconômico dos agricultores entrevistados, cujas características podem explicar a sua percepção a respeito de alterações no clima, a qual será discutida em sequência. Por fim, serão analisadas as principais estratégias de adaptação empregadas pelos produtores em resposta às mudanças climáticas, bem como os fatores que poderiam justificar a sua baixa adoção.

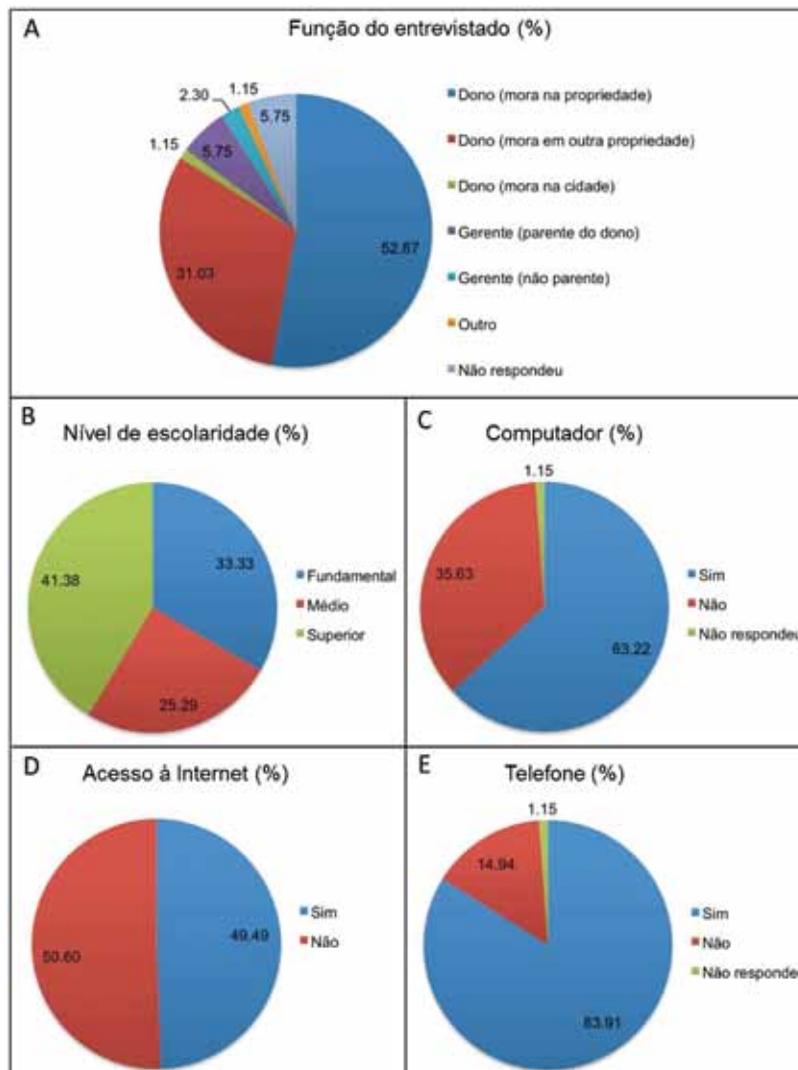


Figura 1– Função do entrevistado na propriedade rural (A), nível de escolaridade (B), acesso a computador (C), Internet (D), e telefone (E) de produtores rurais de Minas Gerais inscritos na 83ª edição da Semana do Fazendeiro, Viçosa.

A idade média dos produtores rurais entrevistados foi de 58 anos, sendo que o tempo médio de trabalho com produção agrícola foi de 29 anos, demonstrando grau elevado de experiência. Com relação ao gênero, 93% dos entrevistados eram do sexo masculino. A maior parte dos produtores (84%) era proprietários, sendo que, deste montante, 53% residem na propriedade e 31% residem em outro estabelecimento rural (Figura 1A). Em relação à escolaridade, 41,4% dos entrevistados afirmaram ter nível superior, enquanto 33,3% possuem ensino fundamental e 25,3% ensino médio (Figura 1B). Já no que diz respeito ao acesso à informação, a maior parte dos entrevistados tem acesso a computador (63%), internet (50%) e telefone (84%) na propriedade rural (Figura 1C-E). Além disso, apenas 37% dos en-

trevistados afirmaram ser associados a algum tipo de cooperativa ou associação, tais como APIVAC (Associação dos Apicultores do Vale do Carangola), Cocatrel (Cooperativa dos Cafeicultores da Zona de Três Pontas Ltda.), sindicatos rurais, dentre outros. De acordo com a classificação de mesorregiões do estado de Minas Gerais, cerca de 44% dos entrevistados têm a sua propriedade localizada na Zona da Mata e 28% no Sul de Minas (Figura 2A), mesorregiões que têm suas economias bastante dependentes da produção de café arábica. Em relação ao tamanho das propriedades dos agricultores entrevistados, a maior parte delas (cerca de 58%) se encaixa dentro da faixa de 10 a 100 ha (Figura 2B), de acordo com a classificação do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2006). As principais fontes de renda dessas

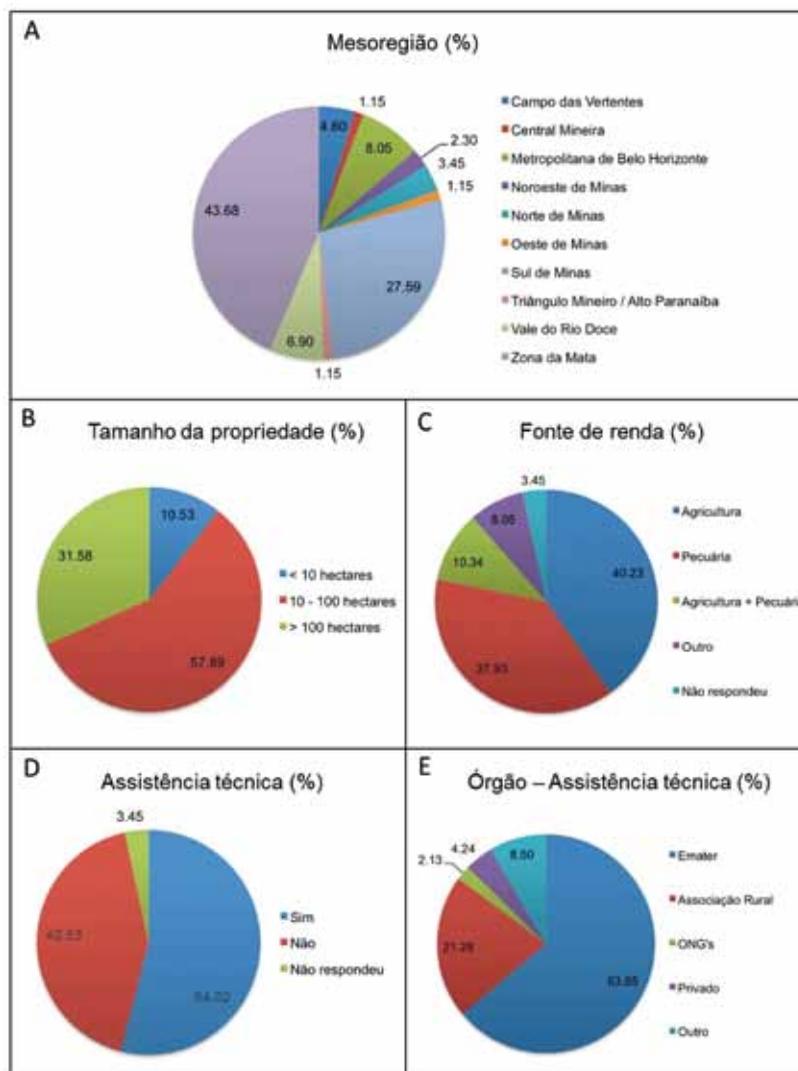


Figura 2– Mesoregião na qual a propriedade rural está localizada (A), classes de tamanho dos estabelecimentos (B), principais fontes de renda (C), acesso à assistência técnica (D), e principais órgãos responsáveis pela orientação técnica (E) de produtores rurais de Minas Gerais inscritos na 83ª edição da Semana do Fazendeiro, Viçosa.

propriedades (Figura 2C), por sua vez, compreendem as atividades de agricultura (40%) e pecuária (38%). Vale ressaltar que a receita bruta obtida pela agricultura na última safra foi de cerca de R\$ 53.000,00, enquanto que a obtida pela pecuária no último ano foi de aproximadamente R\$ 36.000,00. Ademais, o valor médio da terra sem benfeitorias foi de R\$ 1.344.000,00.

Apenas 12% dos agricultores entrevistados beneficiaram de fontes de créditos governamentais, tais como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). O valor médio de crédito obtido por esses produtores foi de R\$ 9.872,77. Além disso, apenas 5% afirmaram beneficiar de outras fontes de créditos, tais como o Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), Propflora (Programa de Plantação Comercial e Recuperação

de Florestas) ou Banco do Brasil. Em relação à orientação técnica, tem-se que 54% dos produtores entrevistados afirmaram receber assistência de algum órgão ou entidade (Figura 2D). Destes, 64% recebem orientação da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER) e 21% de associações de produtores rurais (Figura 2E). Observou-se, ainda, que em 92% dos casos citados, essas visitas técnicas acontecem com pouca frequência (cerca de uma vez por semestre).

Na maioria das propriedades, há produção de café e milho, sendo que a agricultura comercial contabiliza 49% do total da produção, enquanto que a de subsistência representa 24%. A pecuária comercial, por sua vez, representa 16% da produção dos entrevistados, ao passo que a pecuária de subsistência contabiliza apenas 11%. Vale ressaltar que a bovino-

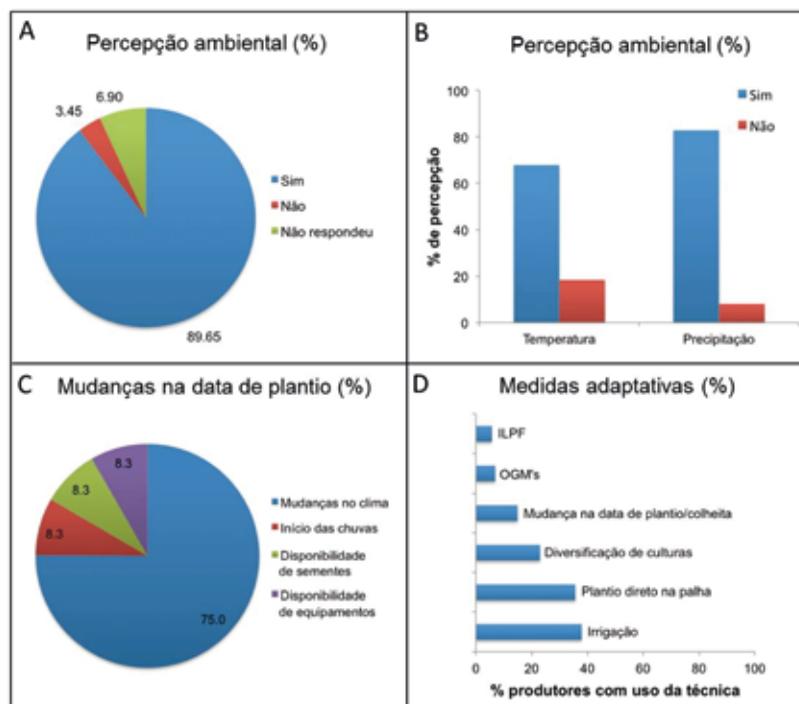


Figura 3– Percepção às mudanças climáticas dos produtores rurais (A), percepção às alterações na temperatura e precipitação nos últimos cinco anos (B), motivos da mudança na data de plantio/plantação entre a última safra e a anterior (C), e técnicas de produção que se configuram como medidas adaptativas às alterações do clima já adotadas (D) pelos produtores rurais de Minas Gerais inscritos na 83ª edição da Semana do Fazendeiro, Viçosa.

cultura foi a maior atividade pecuária relatada pelos entrevistados (54%), seguida pela suinocultura (17%) e avicultura (16%). A maior parte dos produtores rurais relatou a utilização de fertilizantes (52%) e defensivos agrícolas (41%), tais como fungicidas, inseticidas e herbicidas. Por outro lado, apenas 30% afirmaram a utilização de técnicas de conservação do solo, tais como curvas de nível (40%), utilização

de cobertura morta vegetal (15%), dentre outras. Ao avaliar a percepção às mudanças climáticas dos produtores rurais, principal objetivo deste estudo, constatou-se que a maioria dos entrevistados (cerca de 90%) já ouviu falar e/ou discutiu sobre as mudanças climáticas e o seu impacto sobre o agronegócio (Figura 3A). A maior parte dos agricultores afirmou que se tem apercebido de alterações no clima da sua

respectiva região. A constatação de que o clima está mudando pelos entrevistados está associada, principalmente, às alterações na precipitação, além da elevação da temperatura (Figura 3B). Outro indicativo de percepção das alterações climáticas diz respeito aos motivos que levaram a mudanças nas datas de plantação entre a última safra/colheita e a anterior (Figura 3C), a qual foi, na maior parte (75%), atribuída às mudanças no clima.

Num estudo realizado em dois grupos distintos de agricultores do estado do Pará, Almeida *et al.* (2008) observaram que o primeiro grupo não associou as mudanças na frequência das chuvas e estiagens às mudanças climáticas, enquanto que o segundo percebeu mudanças no clima, mas não na temperatura. Hoffmann (2011), procurando avaliar a percepção de atores rurais no Rio Grande do Sul, relatou que a maioria dos entrevistados (76%) afirmou que o clima na região mudou, apontando o aquecimento como a principal consequência dessa mudança, além da intensificação de eventos extremos como secas, chuvas intensas e geadas. As mudanças no clima também foram observadas por agricultores noutros países, tais como Etiópia, onde a maioria

dos entrevistados do estudo de Mengistu (2011) observou, principalmente, alterações nos padrões de chuvas, bem como a frequência de tempestades e secas. Diversos estudos apontam que o principal problema climático relatado por agricultores localizados em regiões tropicais é a instabilidade dos padrões de precipitação, em detrimento das alterações na temperatura, a qual varia muito pouco sazonalmente (Hartter *et al.*, 2012). Verifica-se, portanto, que mesmo em regiões com diferentes condições edafoclimáticas e particularidades culturais, há um alto nível de percepção das alterações no clima, notadamente nos padrões de precipitação, como também evidenciado no presente artigo.

Respostas à percepção de mudanças do clima incluem estratégias adaptativas aos potenciais impactos negativos. De acordo com a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC (Brasil, 2013), o termo adaptação é definido como “o conjunto de iniciativas e estratégias que permitem adaptação, nos sistemas naturais ou criados pelos homens, a um novo ambiente, em resposta à mudança do clima atual ou esperada”. A capacidade de adaptar-se é dinâmica e é influenciada pela base produtiva

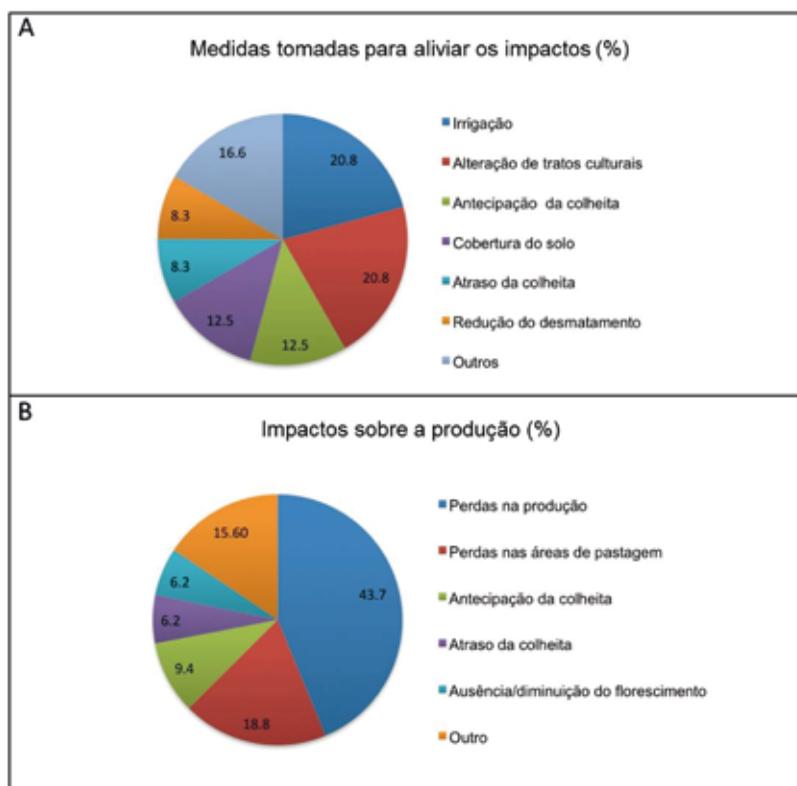


Figura 4– Medidas tomadas por produtores rurais de Minas Gerais inscritos na 83ª edição da Semana do Fazendeiro, Viçosa, para aliviar os impactos das alterações na temperatura e na precipitação sobre a produção nos últimos cinco anos (A) e os principais impactos sobre a produção decorrentes de alterações na temperatura e na precipitação nos últimos cinco anos (B).

da sociedade, em particular, pelos bens de capital, capital humano, instituições, tecnologia e disponibilidade de recursos naturais (IPCC, 2007). As principais estratégias adaptativas para o setor agrícola incluem diversificação de culturas, alterações das datas de plantação e colheita, aumento do uso de irrigação, implementação de técnicas de conservação de solo, sombreamento e abrigo e, por fim, melhoramento genético, por meio do desenvolvimento de cultivares mais resistentes à seca e, ou ao estresse térmico. Dessa forma, a questão da adaptação ao clima, crucial para agricultores de países em desenvolvimento, também foi considerada neste estudo. A Figura 3D apresenta técnicas de produção já adotadas pelos produtores entrevistados que se configuram como medidas adaptativas às alterações do clima, tendo sido implementadas com esse intuito ou não. Pode-se observar que a irrigação (40%) e o plantação direto na palha (35%) foram as estratégias mais citadas. A irrigação é considerada como uma medida adaptativa, no contexto de mudanças climáticas, pois permite o controle da deficiência hídrica na produção agrícola, constituindo uma ferramenta indispensável para o incremento da produtividade, principalmente em regiões nas quais a variabilidade climática caracteriza-se por baixa precipitação (Cunha *et al.*, 2013, 2014). Já o sistema de plantação direta na palha, praticado sobre os restos culturais da lavoura anterior, principalmente sobre adubos verdes ou sobre as ervas espontâneas, constitui-se num sistema alternativo à preparação convencional do solo (Souza e Rezende, 2006). Tal sistema contribui para que o solo não seja levado pela erosão e armazene mais nutrientes, fertilizantes e corretivos. A diversificação de culturas foi citada por 23% dos agricultores entrevistados (Figura 3D). A rotação sazonal entre feijão e milho foi a estratégia mais citada, seguida por soja e milho, café e milho, e, por último, mandioca e milho. Diversos estudos demonstram que a diversificação de culturas traz uma série de benefícios à produção, tais como, a melhor exploração dos recursos produtivos, diminuição da incidência de pragas e agentes patogênicos, maior capacidade de controle de ervas daninhas, maior produção por área e maior estabilidade da produção frente às pressões ambientais, configurando-se, também, como medida adaptativa (Altieri, 2002; Santos, 2005). Dessa forma, a diversificação de culturas baseia-se na combinação sazonal e espacial de espécies de diferentes famílias botânicas, e deve atender às interações entre as suas características fisiológicas e o clima local (Santos, 2005). Ademais, procura-se inserir nessas combinações espécies leguminosas, para a adição de nitrogênio (Altieri,

2002). Isso foi observado no presente estudo, visto que a combinação entre feijão e milho foi a estratégia mais citada pelos produtores. A fixação biológica de nitrogênio é fator importante para a sustentabilidade da agricultura brasileira, visto o fornecimento de nitrogênio às culturas com baixo custo econômico e reduzido impacto ambiental (Hungria *et al.*, 2007), configurando-se uma das medidas de mitigação elencadas pelo Plano Setorial da Agricultura para redução de gases de efeito estufa (GEE's), denominado Plano ABC.

Dentre as medidas adotadas especificamente para aliviar os impactos das alterações na temperatura e na precipitação sobre a produção nos últimos cinco anos (Figura 4A), destacam-se o uso de técnicas de irrigação (cerca de 21%), a alteração de práticas culturais (cerca de 21%), tais como diminuição do uso de agrotóxicos, correção da acidez do solo, entre outros, bem como a antecipação e/ou atraso da época de colheita (cerca de 21%). Mais uma vez a irrigação apresenta-se como a estratégia adaptativa mais comumente utilizada pelos produtores rurais. De acordo com Dillon (2011), projetos de irrigação de pequena escala podem gerar diversos benefícios, particularmente em termos de eficiência, baixos custos de participação e mais influência sobre a gestão dos recursos hídricos. Ademais, a irrigação pode ser uma poderosa medida adaptativa no Brasil devido à disponibilidade de água e solos adequados (Cunha *et al.*, 2013).

As estratégias de antecipação e/ou atraso da época de colheita, por sua vez, podem ser ferramentas eficazes na tentativa de evitar a instabilidade dos padrões de precipitação. Em relação à produção de grãos, por exemplo, o momento ideal para a colheita seria na maturidade fisiológica, ou seja, imediatamente após as sementes se desligarem fisiologicamente da planta mãe, visto que, a partir desse estágio, não ocorrem acréscimos significativos na massa seca das sementes (Terasawa *et al.*, 2009). Por outro lado, o adiamento da colheita após as sementes atingirem a sua maturidade fisiológica pode influenciar negativamente a sua qualidade devido à exposição às condições, geralmente, desfavoráveis do ambiente. Com isso, a antecipação da colheita reduz os riscos de deterioração no campo e permite a obtenção de sementes de boa qualidade, colhidas mais próximo da maturidade (Terasawa *et al.*, 2009).

Ao avaliar os impactos sobre a produção decorrentes de alterações na temperatura e na precipitação nos últimos cinco anos (Figura 4B) pode-se observar que as perdas na lavoura (44%) e perdas relacionadas às pastagens (19%) foram aquelas

mais citadas pelos produtores, as quais podem significar reduções de renda significativas. Por outro lado, vale ressaltar que, mesmo percebendo alterações no clima (Figura 3B), apenas 24% dos agricultores entrevistados têm adaptado as suas práticas agrícolas para lidar com impactos das mudanças climáticas. Resultados como os do presente estudo têm sido observados noutros países em desenvolvimento, como demonstram as análises de Gbetibouo *et al.* (2010) e Di Falco *et al.* (2011), que estudaram, respectivamente, agricultores da África do Sul e da Etiópia, e também verificaram baixos níveis de adaptação. A baixa adoção de estratégias adaptativas pode comprometer sobremaneira a produção agrícola diante de cenários futuros de mudanças climáticas, uma vez que há consenso na literatura de que sistemas adaptados são mais resilientes (Seo, 2010; Kurukulasuriya *et al.*, 2011; Cunha *et al.*, 2014).

A baixa frequência de assistência técnica, a falta de acesso ao crédito ou mesmo à informação podem ser considerados importantes fatores inibidores da adoção de atividades adaptativas (Di Falco *et al.*, 2011). Os resultados do presente estudo confirmam essa realidade. Por exemplo, entre os produtores com acesso à Internet (importante fonte para obtenção de informações no período atual), aproximadamente 33% realizaram medidas de adaptação; já entre aqueles que não possuíam Internet, esse valor cai para 14%. Além disso, verificou-se que 78% dos agricultores que não tiveram acesso a nenhuma fonte de crédito também não implementaram estratégias adaptativas. Por fim, embora a diferença seja menos expressiva, observou-se que 26% dos entrevistados que receberam assistência técnica adaptaram a sua produção às alterações do clima; por outro lado, entre aqueles que não tiveram orientação técnica, apenas 20% adotaram adaptação.

É preciso considerar que mudanças nos sistemas de produção e atividades de adaptação não são simples para os produtores, pois implicam custos e riscos adicionais que precisam ser considerados, os quais poderão (ou não) ser compensados futuramente pelo aumento do retorno financeiro. É necessário, também, que esse aumento de rendimentos seja elevado o suficiente para compensar os riscos associados à transição para sistemas sustentáveis. Ademais, os sistemas não convencionais, como os agroflorestais, orgânicos, entre outros, são mais complexos, envolvem custos mais altos, administração especializada e exigem mão de obra capacitada. Dessa forma, a transição para esses sistemas, em geral, é lenta, exige acesso a

mercados diferenciados e os retornos econômicos só aparecem a longo prazo (Sambuichi *et al.*, 2012).

Conclusões

O presente artigo procurou avaliar a percepção dos agricultores do estado de Minas Gerais, Brasil, às mudanças climáticas, bem como investigar a adoção de medidas adaptativas. Foi realizado um estudo, cujos dados foram obtidos por meio de questionários aplicados durante a 83ª Semana do Fazendeiro (7 a 13 de julho de 2012), realizada pela Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

Verificou-se que a maior parte dos produtores rurais entrevistados tem conhecimento das discussões sobre mudanças no clima global. Além disso, assim como evidenciado pela literatura especializada, a percepção é mais elevada quando se trata de alterações nos padrões de precipitação. Os agricultores têm respondido a tais mudanças principalmente por meio de alterações em datas de plantação e colheita, uso de irrigação ou plantação direta na palha. Todavia, a adoção de estratégias adaptativas ainda é muito baixa. Essa é uma tendência de diversos países em desenvolvimento, muitas vezes explicada pelo baixo acesso ao crédito, informações, assistência técnica, entre outras dificuldades que comprometem a adaptação. A não adoção de sistemas adaptados pode comprometer sobremaneira a agricultura, uma vez que os produtores estarão expostos a níveis mais altos de vulnerabilidade. Esse resultado pode ser útil para o direcionamento de políticas públicas que tenham como objetivo melhorar a capacidade adaptativa de agricultores.

Por fim, deve-se deixar claro que o presente artigo não pretende esgotar a discussão acerca da percepção das mudanças climáticas. Trata-se de uma tentativa de compreender melhor um tema que ainda é pouco explorado na literatura nacional. Sendo assim, sugere-se que estudos futuros avancem em direção a um maior nível de abrangência geográfica, de modo a considerar as diferentes realidades do setor agrícola brasileiro.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG CSA-APQ-06611-12, CSA-PPM-00022-14 e Bolsa de Iniciação Científica - PROBIC/FAPEMIG 2014), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PNPD/CAPES) pela concessão de bol-

sas de estudo e à Fundação Arthur Bernardes pelo apoio financeiro (Programa Funarpex – Edição IV); ao doutorando Felipe Silva pelo auxílio na elaboração do questionário; à comissão organizadora da 83ª Semana do Fazendeiro e aos produtores rurais entrevistados pela disponibilidade em contribuir com a pesquisa.

Referências Bibliográficas

- Almeida, M.F.; Silva, U.F. e Augusto, S.G. (2008) - Percepções de alterações climáticas dos agricultores da região de Parauapebas/PA e Nova Ipixuna/PA. In: *Proceedings VIII Semana de Integração das Ciências Agrárias*. Altamira, Brasil, UFPA.
- Altieri, M.A. (2002) - *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. 1ª ed. Guaíba, Editora Agropecuária, 592 p.
- Barros, G.S.C.; Silva, A.F.; Faschinello, A.L.; Gilio, L. e Castro, N.R. (2014) - *Relatório PIBAgro – Minas Gerais*. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil. [Citado em 2014-07-14]. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/pib-mg/files/2012/01jan_dez.pdf>.
- Blennow, K. e Persson, J. (2009) - Climate change: motivation for taking measure to adapt. *Global Environmental Change*, vol. 19, p. 100-104.
- Blennow, K.; Persson, J.; Tomé, M. e Hanewinkel, M. (2012) - Climate Change: Believing and Seeing Implies Adapting. *PLOS One*, vol. 7, n. 11, e50182.
- Brasil. Grupo Executivo do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (2013) - *Atualização do Plano Nacional sobre Mudança do Clima*. Brasília, Brasil. [Citado em 2014-07-14]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/editais_e_chamadas/atualizacao%20plano%20clima%20verso%20consulta%20pblica%20marca%20dagua.pdf>.
- Cunha, D.A. e Reis, D.I. (2012) - Efeitos das mudanças climáticas no setor agrícola do estado de Minas Gerais. *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 10, n. 3, p. 309-334.
- Cunha, D.A.; Coelho, A.B.; Féres, J.G.; Braga, M.J. e Souza, E.C. (2013) - Irrigação como estratégia de adaptação de pequenos agricultores às mudanças climáticas: aspectos econômicos. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, vol. 51, n. 2, p. 369-386.
- Cunha, D.A.; Coelho, A.B. e Féres, J.G. (2014) - Irrigation as an adaptive strategy to climate change: an economic perspective on Brazilian agricultu-
re. *Environment and Development Economics*, doi: 10.1017/S1355770X14000102.
- Deschênes, O. e Greenstone, M. (2007) - The economic impacts of climate change: evidence from agricultural output and random fluctuations in weather. *The American Economic Review*, vol. 97, n. 1, p. 354-385.
- Di Falco, S.; Veronesi, M. e Yesuf, M. (2011) - Does adaptation to climate change provide food security? A micro-perspective from Ethiopia. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 93, p. 829-846.
- Dillon, A. (2011) - Do differences in the scale of irrigation projects generate different impacts on poverty and production? *Journal of Agricultural Economics*, vol. 62, n. 2, p. 474-492.
- Gbetibouo, G.A.; Hassan, R.M. e Ringler, C. (2010) - Modelling farmers' adaptation strategies for climate change and variability: The case of the Limpopo Basin, South Africa. *Agrekon*, vol. 49, n. 2, p. 217-234.
- Hartter, J.; Stampone, M.D.; Ryan, S.J.; Kirner, K.; Chapman, C.A. e Goldman, A. (2012) - Patterns and perceptions of climate change in a biodiversity conservation hotspot. *PLOS One*, vol. 7, n. 2, e32408.
- Hoffmann, A.F. (2011) - *A percepção e o contexto no desenho de estratégias de adaptação à mudança climática no uso agrícola das terras*. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina. 149 p.
- Hungria, M.; Campo, R.J. e Mendes, I.C. (2007) - *A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro*. Londrina, Embrapa Soja, 80 p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2006) - *Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação*. Rio de Janeiro, IBGE.
- International Panel on Climate Change – IPCC (2007) - *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. In: Pachauri, R.K. e Reisinger, A. (Eds.). Genebra, IPCC.
- Kurukulasuriya, P.; Kala, N. e Mendelsohn, R. (2011) - Adaptation and climate change impacts: a structural Ricardian model of irrigation and farm income in Africa. *Climate Change Economics*, vol. 2, p. 149-174.
- Leiserowitz, A.; Maibach, E.; Roser-Renouf, C. e Hmielowski, J.D. (2012) - *Extreme Weather, Climate & Preparedness in the American Mind*. Yale

- University and George Mason University, Yale Project on Climate Change Communication, New Haven, USA [Citado em 2014-02-12]. Disponível em: <<http://environment.yale.edu/climate/files/Extreme-Weather-Climate-Preparedness.pdf>>.
- Menezes, L.C.P.; Oliveira, B.M.C. e El-Deir, S.G. (2011) - Percepção ambiental sobre mudanças climáticas: estudo de caso no Semiárido Pernambuco. In: *Proceedings I Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*. Londrina, Brasil, IBEAS.
- Mengistu, D.K. (2011) - Farmers' perception and knowledge of climate change and their coping strategies to the related hazards: Case study from Adiha, central Tigray, Ethiopia. *Agricultural Sciences*, vol. 2, n. 2, p. 138-145.
- Moser, S.C. e Ekstrom, J.A. (2010) - A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 107, p. 22026-22031.
- Pinto, H.S. e Assad, E.D. (2008) - *Aquecimento global e cenários futuros da agricultura brasileira*. 1ª ed. Campinas, Embrapa/Unicamp.
- Sambuichi, R.H.R.; Oliveira, M.A.; Silva, A.P.M. e Luedemann, G. (2012) - *A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, Brasil. [Citado em 2014-02-15]. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1050/1/TD_1782.pdf>.
- Santos, R.H.S. (2005) - Olericultura orgânica. In: Fontes, P.C.R. (Ed.) - *Olericultura: teoria e prática*. Viçosa, Editora UFV, p. 249-276.
- Seo, N. (2010) - A microeconomic analysis of adapting portfolios to climate change: adoption of agricultural systems in Latin America. *Applied Economic Perspectives and Policy*, vol. 32, p. 489-514.
- Souza, J.L e Rezende, P.L. (2006) - *Manual de horticultura orgânica*. 1ª ed. Viçosa, Aprenda Fácil, 842 p.
- Spence, A.; Poortinga, W.; Butler, C. e Pidgeon, N.F. (2011) - Perceptions of climate change and willingness to save energy related to flood experience. *Nature Climate Change*, vol. 1, p. 46-49.
- Terasawa, J.M.; Panobianco, M.; Possamai, E. e Kohler, H.S. (2009) - Antecipação da colheita na qualidade fisiológica de sementes de soja. *Bragantia*, vol. 68, n. 3, p. 765-773.
- Triola, M.F. (2008) - *Introdução à Estatística*. 10ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 740 p.
- Weber E. (2006) - Experience-based and description-based perceptions of longterm risk: Why global warming does not scare us (yet). *Climate Change*, vol. 77, p. 103-120.
- Weber, E. (2010) - What shapes perceptions of climate change? *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, vol. 1, p. 332-342.