



## **Fatores socioeconômicos e políticas públicas influenciam a mudança de uso da terra na Zona da Mata em Minas Gerais**

*Socioeconomic factors and public policies influence the land use changes in Zona da Mata, Minas Gerais*

Gomes, Lucas<sup>1,2,3</sup>; Cardoso, Irene Maria<sup>1</sup>; Bianchi, Felix J.J.A.<sup>2</sup>; Schulte, Rogier P.O.<sup>2</sup>, Arts, Bas<sup>3,4</sup>; Fernandes Filho, Elpídio F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, irene@ufv.br, elpidio@ufv.br, lucas.c.gomes@ufv.br; <sup>2</sup>Farming Systems Ecology, Wageningen University, felix.bianchi@wur.nl; rogie.schulte@wur.nl. <sup>3</sup>Forest and Nature Conservation Policy, Wageningen University, bas.arts@wur.nl; <sup>4</sup>PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. bas.arts@pbl.nl

### **Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica**

**Resumo:** O estudo objetivou mapear as mudanças de uso da terra na região da Zona da Mata de Minas Gerais nas últimas três décadas e identificar os principais fatores socioeconômicos e políticos que influenciaram estas mudanças. Para isto, o histórico de uso da terra foi analisado através de imagens de satélite de 1986 e 2015. Foram realizadas oficinas com os agricultores e analisados dados socioeconômicos como taxa de desmatamento, população rural/urbana e crédito do PRONAF. Durante o período estudado a percentagem de pastagem diminuiu de 76 para 58% entre 1986 e 2015, área florestal aumentou de 18 para 24%, e café de 3 para 11% da área total. Medidas governamentais contra o desmatamento (por exemplo, monitoramento e vigilância) e crédito para os agricultores familiares foram os principais impulsionadores de mudanças no uso da terra entre 1986 e 2015. Políticas públicas voltadas para pequenos agricultores impulsionam a produção agrícola e proteção do meio ambiente.

**Palavras-chave:** uso da terra; serviços ambientais; floresta; café; crédito rural

**Keywords:** land use; ecosystem services; forest; coffee; rural credit

### **Introdução**

Mudanças do uso terra são um dos principais fatores responsáveis pelas variações dos serviços ambientais, os quais são essenciais para o bem-estar humano (MAE, 2005). A identificação dos fatores socioeconômicos e políticos que afetam as mudanças de uso da terra é essencial para orientar novas políticas públicas e o planejamento da paisagem, a fim de construirmos um futuro mais sustentável. No Brasil, as últimas décadas foram de intensa mudança de uso da terra, que transformaram o país em dos maiores exportadores mundiais de produtos agrícolas, como café, soja e carne.

No entanto, o avanço agrícola resultou na diminuição das áreas de floresta no país, o que compromete a provisão de serviços ambientais. No bioma Mata Atlântica, o quinto *hotspot* de biodiversidade do mundo (MYERS et al., 2000), a área florestada foi reduzida para apenas 12,5% de sua área original (SOSMA & INPE, 2012). Nesse bioma, a região da Mata de Minas Gerais foi desmatada ainda no século XVIII para a produção de café. Com o passar do tempo, fatores socioeconômicos e políticas



públicas modificaram a paisagem, criando um mosaico caracterizado por pastagens, cafezais e fragmentos de florestas secundárias, com predomínio de agricultores familiares, muitos agroecológicos (CARDOSO & FERRARI, 2006; TEIXEIRA et al., 2018). Portanto, este estudo objetivou avaliar as mudanças de uso da terra de 1986 a 2015 em uma área selecionada na região da Zona da Mata de Minas Gerais e identificar os principais fatores socioeconômicos que influenciaram estas mudanças.

## Metodologia

A área de estudo abrange 11.119 km<sup>2</sup> e está localizada principalmente na Zona da Mata de Minas Gerais e em áreas adjacentes no bioma Mata Atlântica. A área de estudo inclui o Parque Nacional do Caparaó e o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, que são áreas protegidas por lei para conservação e turismo. O clima da região é classificado como Cwa, com verões quentes e chuvosos e uma estação seca bem definida, com precipitação média anual de 1.300 mm (ALVARES et al., 2013). O relevo é montanhoso, e os solos predominantes são Latossolos e Argissolos.

Para avaliar as mudanças no uso da terra, foram utilizadas imagens do satélite Landsat de 1986 e 2015 com resolução de 30 x 30 m. Para a classificação do uso da terra nos diferentes anos foi utilizado o algoritmo de aprendizado de máquinas Random Forest no programa R. Para aprimorar a separação das classes de uso da terra, foram utilizadas outras variáveis como o Modelo Digital de Elevação (100 - 2800m), declividade e as distâncias euclidianas dos centros urbanos e rios.

Buscando identificar os principais fatores que podem ter influenciado as mudanças no uso da terra nas últimas três décadas, foram organizadas três oficinas nos municípios de Espera Feliz, Divino e Araponga. Participaram das oficinas aproximadamente 100 pessoas, incluindo agricultores, diretores dos sindicatos dos trabalhadores rurais e da agricultura familiar desses três municípios. Nas oficinas, apresentamos os mapas de uso da terra de 1986 e 2015 e discutimos os principais fatores que ocasionaram as mudanças de uso da terra observadas neste período.

Os dados das oficinas foram complementados com dados da literatura. Foram coletados dados sobre o histórico da população rural e urbana nos censos populacionais de 1980, 1990, 2000 e 2010 (IBGE). Dados do Crédito Rural pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) foram obtidos junto ao Banco Central do Brasil (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2017). Esses dados contêm informações sobre crédito rural para cultivo de café e número de bovinos para cada município na região de estudo. Os dados da exportação de café do Brasil foram obtidos da Organização Internacional do Café (ICO, 2017), enquanto os dados nacionais sobre a produção de carvão e celulose também foram derivados do IBGE. Os dados anuais de taxa de desmatamento do bioma Mata Atlântica foram obtidos do Instituto SOS Mata Atlântica (SOSMA, 2017), e foram utilizados como indicador quantitativo para a efetividade das leis de proteção

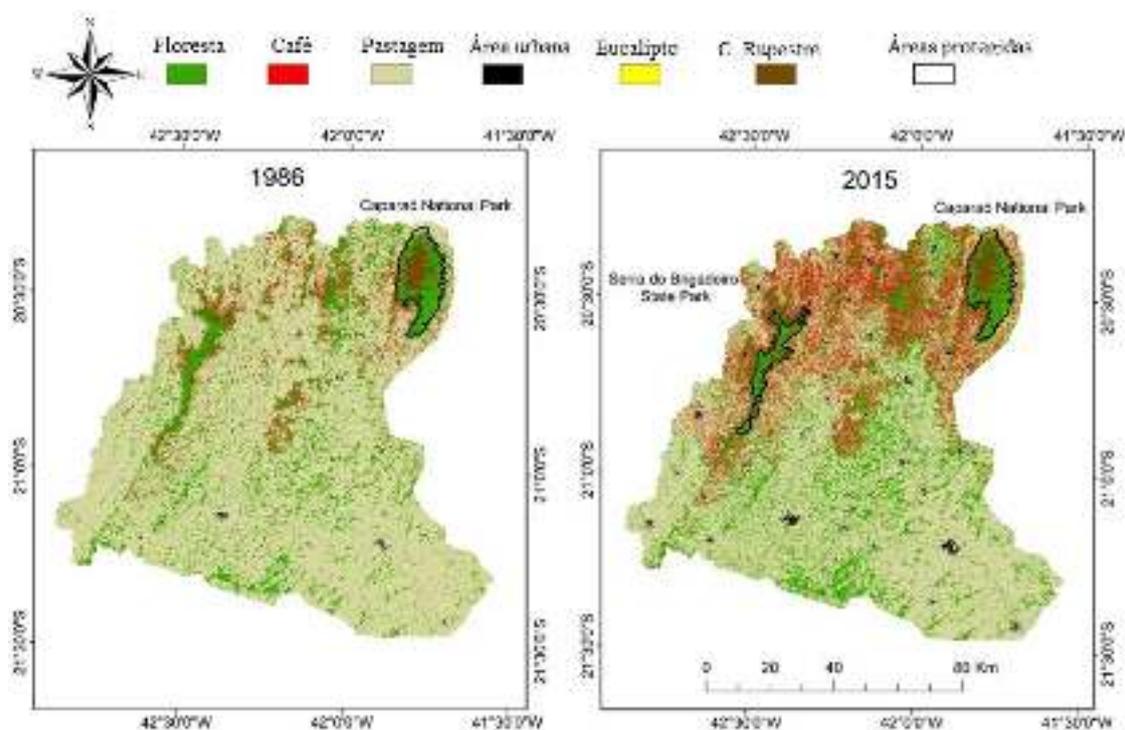


florestal (Código Florestal Nacional; Brasil, Lei 4771/1965). Estes dados históricos, socioeconômicos e ambientais foram interpolados para obter dados anuais entre 1986 e 2015, e em seguida usados para explicar mudanças na área de floresta, café, eucalipto e áreas urbanas. Foram utilizados modelos de regressão múltipla com a percentagem anual de cada classe de uso da terra como a variável dependente e os respectivos valores dos dados históricos (por exemplo, crédito rural, população urbana) como variáveis independentes (REGINSTER & ROUNSEVELL, 2006).

## Resultados e Discussão

Os mapas de uso da terra indicaram que a percentagem de pastagem diminuiu de 76 para 58% entre 1986 e 2015, enquanto a área florestal aumentou de 18 para 24%, e o café de 3 para 11%, assim como os urbanos e plantações de eucaliptos (Fig. 1). As transições de uso da terra de 1986 a 2015 foram mais profundas para florestas e café, com 41,3% da área de florestas e 75,2% da área de café em 2015 sendo originadas de áreas utilizadas para pastagem em 1986. A maior parte das plantações de eucalipto (63%) também foi estabelecida no lugar pastagem, enquanto 27% substituíram áreas de floresta no período de estudo.

**Figura 1.** Mapas de usos da terra de 1986 e 2015 da região de estudo na Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil.



Fonte: Lucas de Carvalho Gomes



Nas oficinas, os participantes indicaram que medidas governamentais contra o desmatamento (por exemplo, monitoramento e vigilância), crédito para os agricultores familiares, migração de áreas rurais para centros urbanos e a criação do Parque Estadual Serra do Brigadeiro foram os principais impulsionadores de mudanças no uso da terra entre 1986 e 2015.

Os agricultores apontaram ainda que o café produzido de forma convencional não colabora com a provisão de serviços ambientais, ao contrário, do café agroecológico em sistemas agroflorestais presentes na região. Na região, em torno de 17% dos agricultores familiares são agroecológicos (TEIXEIRA et al., 2018). A diminuição das pastagens está associada, segundo os agricultores, ao manejo mais intensivo do gado de leite, principalmente com a suplementação alimentar no inverno, quando não há chuvas. Isto é confirmado com o aumento do número de animais e a produção de leite, que não diminui com a diminuição das pastagens, ao contrário, aumenta. Entretanto, preocupa a origem dos alimentos, baseados em concentrados vindos de outras regiões e preparados a partir de plantas transgênicas como o milho e soja.

Os dados históricos corroboraram com os relatos nas oficinas, indicando que o desmatamento do bioma Mata Atlântica diminuiu cerca de 90%, como resultado de intensivos programas de monitoramento por órgãos ambientais nacionais durante esse período. Ao mesmo tempo, a população rural, na região, diminuiu de 50,2% para 25,1% da população total. Os créditos governamentais para investimento na produção de café e pecuária pelos agricultores familiares aumentaram de forma constante, alcançando quase 1 bilhão de reais por ano em 2015 na área de estudo. A exportação de café aumentou aproximadamente 380%, juntamente com aumentos na produção de carvão vegetal (265%) e celulose (268%).

A correlação temporal dos fatores socioeconômicos e ambientais com as classes de uso da terra resultou em equações de regressões múltiplas que definem o efeito específico de cada fator em cada classe de uso do solo. O aumento da área florestal foi negativamente associado com as taxas de desmatamento e políticas públicas para crédito rural para a produção de café e pecuária ( $R^2 = 0,84$ ), enquanto a área cafeeira foi positivamente associada a créditos rurais e taxas anuais de exportação de café ( $R^2 = 0,94$ ). A área urbana foi positivamente associada ao aumento da população urbana ( $R^2 = 0,84$ ), e a demanda de carvão vegetal e celulose explicou o estabelecimento de plantios de eucalipto ( $R^2 = 0,88$ ).

## Conclusões

Este estudo demonstra que políticas públicas de crédito rural, como o PRONAF, e medidas visando a proteção do meio ambiente permitem conciliar o aumento da produção agropecuária com a proteção das áreas florestais.



## Agradecimentos

Agradecemos aos agricultores e agricultoras pelas orientações na identificação dos fatores responsáveis pelas mudanças de uso da terra nas últimas 3 décadas na região. Agradecemos também à FAPEMIG pela bolsa para o primeiro autor e pelo financiamento do trabalho pelo projeto FAPEMIG (APQ-03348-16).

## Referências bibliográficas

ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Anuário estatístico do Crédito Rural 1999-2015. <https://www.bcb.gov.br/?RELRURAL>.

BRASIL. Lei 4771/1965. Código Florestal Brasileiro. <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/L4771.htm>.

CARDOSO, I. M.; FERRARI, E. A. Construindo o conhecimento agroecológico: trajetória de interação entre ONG, universidade e organizações de agricultores. **Revista Agriculturas**, v. 3, n. 4, p. 28-32, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática** - SIDRA. <http://www.sidra.gov.br/bda>

IOC. International Coffee Organization. [http://www.ico.org/new\\_historical.asp](http://www.ico.org/new_historical.asp)

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, M. E. A. Ecosystems and human well-being. **Synthesis**, 2005.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853, 2000.

ROUNSEVELL, M. D. A.; REGINSTER, I.; ARAÚJO, M. B.; CARTER, T. R.; DENDONCKER, N.; EWERT, F.; SCHMIT, C. A coherent set of future land use change scenarios for Europe. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 114, n. 1, p. 57-68, 2006.

TEIXEIRA, Heitor; VAN DEN BERG, L.; CARDOSO, I.; VERMUE, A.; BIANCHI, F.; PEÑA-CLAROS M.; TITTONELL, P et al. Understanding Farm Diversity to Promote Agroecological Transitions. **Sustainability**, v. 10, n. 12, p. 4337, 2018.