

## Gênese e obsolescência do Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

*Djalma Ferreira Pelegrini<sup>1</sup>*

*Thiago Fernandes Ladeira<sup>2</sup>*

*Paulo de Oliveira<sup>3</sup>*

*Juliana Carvalho Simões<sup>4</sup>*

*Edmar Guariento Gadelha<sup>5</sup>*

### RESUMO

A crise atual do Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Sepa) não pode ser adequadamente compreendida, se considerarmos os problemas da pesquisa e do serviço de assistência técnica e extensão rural (Ater) isoladamente. Revisão bibliográfica, entrevistas e pesquisas de caráter qualitativo ofereceram subsídios para esta discussão, que tem como objetivo avaliar a adequação da atual configuração institucional de pesquisa e Ater, assim como da política e do padrão de pesquisa em vigor. Analisam-se o enfraquecimento e a obsolescência do Sepa como resultado da deterioração dos termos dos acordos institucionais firmados na década de 1970, do distanciamento entre Epamig, Embrapa e universidades, da interrupção do repasse de recursos do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) para as Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas), da diminuição de recursos para instituições estaduais de pesquisa e da desconexão entre a pesquisa e o serviço de Ater. Discute-se o esgotamento do modelo de desenvolvimento agrícola da modernização como contraponto ao ideário do desenvolvimento rural. A consideração dessa problemática se apresenta como fundamental no momento em que se planeja a revisão e reestruturação do sistema de pesquisa e Ater estadual, no quadro de agravamento da crise social e ambiental.

**Termos para indexação:** desenvolvimento rural, Emater, Epamig, pesquisa agrícola.

### Genesis and obsolescence of the state system of agricultural research of Minas Gerais

### ABSTRACT

The current crisis of the system of agricultural Research (SEPA) of Minas Gerais state, Brazil, cannot be properly understood if we assume the research and rural extension

### Ideias centrais

- As bases que possibilitaram a operação do sistema de pesquisa pública de Minas Gerais encontram-se atualmente colapsadas.
- É impossível compreender as mazelas do sistema estadual de pesquisa agrícola se o considerarmos desconectado do serviço de ATER.
- A sustentabilidade dos sistemas de produção e a operação coordenada dos órgãos de pesquisa e ATER são desafios para a implementação da política agrícola estadual na nova conjuntura.

Recebido em  
03/01/2020

Aprovado em  
05/04/2021

Publicado em  
17/11/2021



This article is published in Open Access under the Creative Commons Attribution licence, which allows use, distribution, and reproduction in any medium, without restrictions, as long as the original work is correctly cited.

<sup>1</sup> Zootecnista pela Universidade Federal de Viçosa, mestre e doutor em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), Belo Horizonte, MG. E-mail: djalma@epamig.br.

<sup>2</sup> Economista pela Universidade Federal de São João del-Rei, mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), Belo Horizonte, MG. E-mail: thiago.ladeira@epamig.br.

<sup>3</sup> Estatístico pela Universidade Federal de Minas Gerais, mestre em Estatística e Experimentação pela Universidade de São Paulo, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), Belo Horizonte, MG. E-mail: paulo@epamig.br.

<sup>4</sup> Engenheira-Agrônoma, mestre em Entomologia pela Universidade Federal de Lavras, pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), Belo Horizonte, MG. E-mail: jcsimoes@epamig.br.

<sup>5</sup> Bacharel em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Minas Gerais, assessor técnico da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (Emater), Belo Horizonte, MG. E-mail: edmar.gadelha@emater.mg.gov.br.

problems in an isolated way. Bibliographical review, interviews and qualitative investigations provided the discussion subsidies to discuss the adequacy of the current institutional setting for research, and for technical assistance and rural extension (ATER), as well as the current policy and research standard. The paper examines the SEPA weakening and obsolescence as a result of the deterioration of the institutional deal terms signed in the 1970s, the distancing among Epamig, Embrapa, and universities, the interruption of resource transfers from the national system of agricultural research (SNPA) to the agricultural research state organizations (OEPAs), the reduction of resources for state research institutions, and the disconnection between research and rural extension. The paper also discusses the depletion of the modernization model for agricultural development as a counterpoint to the rural development ideary. The assumption of this problematic shows itself as essential at the moment of the planning of the review and restructuring of the research/ATER state system, in the worsening of the context of social and environmental crisis.

**Index terms:** agricultural research, rural development, Epamig, Emater.

## INTRODUÇÃO

Propomos discutir o padrão de pesquisa agrícola implementado a partir da constituição do Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (SEPA) no quadro histórico das últimas quatro décadas. A partir de meados do século XX, o estado de Minas Gerais procedeu à criação de uma notável rede de empresas públicas destinada ao fomento, armazenamento, industrialização e comercialização da produção agrícola, como medida para o enfrentamento do atraso tecnológico da agricultura estadual em relação aos países e regiões de clima temperado (Saturnino, 1980). Contudo, ainda que essa estrutura de governo, concebida em associação com a Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), tenha desempenhado papel fundamental na modernização da agricultura local nos decênios seguintes, daquele aparato inicial remanesceram apenas duas empresas e uma autarquia, considerando-se o ano de 2019.

Com uma população estimada em mais de 21 milhões habitantes, o território de Minas Gerais abrange uma área de 586.521,121 km<sup>2</sup> (7,8 % superior à extensão do território da França, por exemplo) e é composta por três biomas: Cerrado (57 %), Mata Atlântica (41 %) e Caatinga (2 %) (IBGE, 2018; IEF, 2019). Apesar da reconhecida importância da atividade de mineração para a economia do estado, que representou 38 % das exportações em 2018, conforme dados apontados pelo Ministério da Economia (ME), a produção agrícola tornou-se fundamental para o desempenho econômico nos últimos anos, após os rompimentos de barragens de rejeitos de mineração. Desde então, ainda segundo o ME, as exportações de café (atuais 2,7 bilhões de reais em valores constantes ou 13 % das exportações) e de soja (1,5 bilhão de reais, em valores constantes, ou 7 % do volume exportado) constituem os segmentos mais importantes da produção rural mineira (Brasil, 2019b).

Apesar desse protagonismo, o modelo de desenvolvimento agrícola que orientou a modernização da atividade no estado de Minas Gerais tem sido questionado na nova conjuntura, principalmente em razão do agravamento de problemas econômicos e socioambientais do campo e de recorrentes crises fiscais que impõem uma realidade de escassez de recursos humanos e financeiros, tornando a coordenação e o gerenciamento do Sepa uma tarefa muito mais complexa. Portanto, é neste estado geral de coisas que estão inseridos os desafios e perspectivas do padrão de pesquisa agropecuária vigente.

Como pressuposto, assumimos ser impossível compreender os problemas e limitações do sistema de pesquisa, se o considerarmos desconectado do serviço de assistência técnica e extensão rural (Ater), uma vez que são complementares e concorrem ambos para o mesmo propósito: o desenvolvimento rural de Minas Gerais.

Em vista disso, o presente artigo teve por objetivo discutir a evolução histórica do modelo institucional de pesquisa e Ater, bem como o padrão de pesquisa em vigor. Especificamente, este trabalho procurou avaliar as fragilidades do sistema estadual de pesquisa agrícola. Com isso, espera-se oferecer como contribuição para a literatura acadêmica uma revisão temporal sistemática do processo de fundação e evolução do Sepa, além de identificar evidências de prováveis sinais de enfraquecimento, que impedem a correta exploração do potencial vinculado aos benefícios coletivos proporcionados pela pesquisa e a extensão rural.

## Constituição do Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária (Sepa) em Minas Gerais

Há um relativo consenso entre os teóricos do desenvolvimento da agricultura no capitalismo, segundo o qual o progresso técnico e, por conseguinte, a modernização da agricultura, têm sido determinados pela dinâmica dos setores comerciais e industriais urbanos. A política agrícola implementada na segunda metade do século XX, em âmbito nacional, e a consequente alteração da base técnica de produção rural podem ser entendidas como uma estratégia que visava compatibilizar a dinâmica do setor rural com a maior complexidade do sistema urbano-industrial, à época em evolução, fato que demandava o aumento da produção e da produtividade (Salim, 1986).

Adiantando-se às medidas tomadas nacionalmente, o governo de Minas Gerais deu início à estruturação e organização de um sistema de fomento, comercialização e industrialização da produção agrícola, cuja execução compreende o período entre as décadas de 1940 e 1970. Com resultados que repercutiram profundamente na dinâmica tecnológica, econômica e social da agricultura estadual, a constituição da rede de empresas públicas destinadas a operacionalizar a política agrícola estadual teve início com a criação da Associação de Crédito e Assistência Rural (Acar) em 1948<sup>6</sup> e prosseguiu com a implantação da Companhia Frigoríficos Minas Gerais S/A (Frimisa<sup>7</sup>), a criação da Companhia Agrícola de Minas Gerais (Camig<sup>8</sup>), da Companhia de Armazéns e Silos do Estado de Minas Gerais (Casemg<sup>9</sup>), da Fundação Rural Mineira - Colonização e Desenvolvimento Agrário (Ruralminas<sup>10</sup>) e das Centrais de Abastecimento de Minas Gerais (Ceasa/MG<sup>11</sup>) (Minas Gerais, 1979; Guimarães, 1990). Além dessas instituições, o Instituto Estadual de Florestas<sup>12</sup> (IEF), fundado em 1962, e o Grupo Executivo de Erradicação da Febre Aftosa<sup>13</sup> (Gerfamig), criado em 1971, ajudaram a compor a estrutura do sistema. Os estímulos para a modernização provinham simultaneamente da identificação do atraso tecnológico da agricultura estadual, do aumento da demanda interna resultante do crescimento da população urbana e da pressão exercida pelos agentes econômicos e políticos.

O processo de modernização da agricultura foi intensificado a partir do início da década de 1970, especialmente nos estados do Centro-Sul do Brasil. O Plano Mineiro de Desenvolvimento Econômico e Social elaborado pelo governo estadual concedeu especial destaque para o papel da pesquisa, assistência técnica e para o crédito rural, considerados fundamentais para a promoção rápida do aumento de produção, produtividade e economicidade da agropecuária mineira. Todavia, os esforços resultantes de duas décadas de operação da Acar, assim como das empresas públicas que atuavam no setor, se mostraram insuficientes para alavancar o expressivo progresso que se pretendia. Para Saturnino (1980), a estagnação dos níveis de produtividade decorria, em parte, da inoperância dos órgãos de pesquisa agrícola, tanto em nível estadual quanto federal. Assim, a reformulação do sistema de pesquisa assumia caráter de urgência.

<sup>6</sup> A Acar foi transformada em Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (Emater), no ano de 1975.

<sup>7</sup> Frimisa: criada pelo governador Juscelino Kubitschek em 1955, iniciou as atividades em 1959, em sua unidade industrial de Santa Luzia e paralisou em 1982, quando entrou em processo falimentar.

<sup>8</sup> Criada em 1957, a Camig foi incumbida da revenda de insumos e prestação de serviços de mecanização agrícola. Possuía ampla rede de atendimento e distribuição. Foi extinta na década de 1990.

<sup>9</sup> A Casemg foi criada em 1957 e prestava serviços de pré-limpeza e limpeza de grãos, secagem, tratamento fitossanitário e transbordo de produtos agrícolas e armazenagem. Em seu auge detinha o controle sobre 18 unidades armazenadoras. Enfrentou problemas com baixa capacidade de investimento para modernização de equipamentos e infraestrutura. Foi federalizada em 2000 e dissolvida em 2018.

<sup>10</sup> Ruralminas: criada em 1966, tinha como responsabilidade planejar, coordenar, promover e executar projetos de logística de infraestrutura, motomecanização e serviços de engenharia rural. Exerceu papel ativo na condução de projetos de expansão de fronteiras agrícolas, especialmente no domínio dos Cerrados de Minas Gerais, a partir da década de 1970. Para Ribeiro & Galizoni (2007) a Ruralminas desempenhou papel fundamental na execução da política fundiária estadual, especialmente em razão da privatização de terras de campos, desapropriação e assentamentos dirigidos no Alto Paranaíba, Jequitinhonha, Norte e Noroeste de Minas Gerais. Foi extinta em 2016.

<sup>11</sup> Em 1971, quando da criação da Ceasa-MG, o Estado de Minas Gerais detinha 51% de suas ações, e a Companhia Brasileira de Alimentos – Cobal, 49%. Foi adquirida pela União em 2000.

<sup>12</sup> Por sua vez, o IEF vinculou-se à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), a partir de 1995 (Minas Gerais, 1992a).

<sup>13</sup> O Gerfamig foi posteriormente absorvido pelo Instituto Estadual de Saúde Animal (Iesa) que, em 1992, foi incorporado à estrutura do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) – autarquia que recebeu a atribuição de executar as políticas estaduais de defesa sanitária animal e vegetal (Minas Gerais, 1992b).

Os esforços empenhados pela Secretaria de Agricultura de Minas Gerais, pelo Ministério da Agricultura, pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) e pela Escola Superior de Agricultura de Lavras (Esal), que resultaram na criação do Programa Integrado de Pesquisas Agropecuárias do Estado de Minas Gerais (Pipaemg), podem ser entendidos como os passos iniciais para a criação do Sepa. Saturnino (A criação do PIPAEMG..., 2018) afirma que a proposta de integração tecnológica que norteou a criação do Pipaemg foi inspirada no modelo adotado pelas *Land-Grant Colleges*, universidades rurais norte-americanas, em que os especialistas em extensão interagem com pesquisadores e articulam estratégias para a transmissão de conhecimentos científicos e outros conhecimentos para agricultores e demais usuários (Colleges of agriculture..., 1995; Wright, 2012).

O Pipaemg apresentava os resultados de seus primeiros experimentos, quando foram observadas limitações em sua base institucional, que se mostrava frágil para organizar e gerir a pesquisa agrícola, visto que operava por intermédio de convênio e sequer dispunha de personalidade jurídica (inscrição no Cadastro Geral de Contribuintes – CGC, à época<sup>14</sup>) (Saturnino, 1980). Em vista disso, o governo decidiu pela criação de uma empresa dotada de flexibilidade administrativa, com capacidade para impulsionar o Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária. Assim, a Epamig, fundada em 08 de maio de 1974, absorveu as atividades até então desenvolvidas pelo Pipaemg, assim como o Centro de Estudos Rurais (CER), o Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT), os campos experimentais e as fazendas da Secretaria de Agricultura, com o objetivo de adaptar e gerar tecnologias destinadas a promover a expansão e a modernização da agricultura de Minas Gerais (Saturnino, 1980; Guimarães, 1990). Por conseguinte, a criação da Epamig completou a lista das empresas públicas destinadas a operacionalizar a política agrícola estadual.

Tão logo foram definidos os propósitos de modernização do campo, diversos acordos multi-institucionais passaram a ser firmados com o objetivo de garantir as condições necessárias para gestão e provimento de recursos para a pesquisa, tanto em nível estadual quanto federal, ainda na década de 1970. Sobre este último, o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), gerido pelo Ministério da Agricultura, por intermédio da Embrapa (responsável também por sua coordenação e gestão), ofereceu o arcabouço organizacional e parte dos recursos financeiros requeridos pelas diversas Oepas até meados da década de 1980. “A Embrapa cedia pesquisadores, financiava pesquisas cooperativas e financiava a capacitação/titulação de pesquisadores de organizações estaduais de pesquisa” (Sicsú et al., 2009, p.12).

O padrão de pesquisa agrícola proposto pela Embrapa, definido em consonância com especialistas lotados em diversas universidades federais, passou a nortear os trabalhos de pesquisa no território nacional. Seguindo o padrão “ofertista” e difusionista<sup>15</sup>, o serviço de extensão rural se encarregava de comunicar as tecnologias geradas e os resultados de pesquisa aos agricultores. Assim, a Epamig concentrou-se no desenvolvimento de tecnologias e no repasse das recomendações e resultados à Emater. Estabeleceu-se, portanto, uma cadeia de pesquisa, transferência e aplicação de tecnologias.

Em geral, os instrumentos pelos quais a coordenação do sistema nacional de pesquisa agropecuária foi exercida pela Embrapa podem ser identificados na forma de documentos orientadores, treinamentos e contratos (Embrapa, 1977). Uma cláusula de contrato firmado em 20 de agosto de 1974, que assegura o direito à Embrapa de indicar o diretor técnico da Epamig durante o prazo de vigência, presta-se como exemplo do modo de operação do sistema (Epamig, 1977).

Notavelmente, o “Convênio de integração de esforços em pesquisa agropecuária” assinado pela Epamig, UFV, UFMG e Esal em 02 de dezembro de 1976, teve como objetivos principais consolidar o Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Sepa), a partir da integração tecnológica entre as instituições que antes atuavam isoladamente, estabelecer as normas de ações conjuntas entre as partes e delegar à Epamig a coordenação do sistema de pesquisa estadual (Epamig, 1977). A

<sup>14</sup>CGC, atualmente Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ).

<sup>15</sup>“Ofertista” de tecnologias, de acordo com Pereira & Castro (2017). No âmbito da Ater, esse modelo tem sido denominado “difusionista”.

importância desse convênio extrapola o caráter fundante do Sepa enquanto reúne o apoio de instâncias cujo campo de atuação é mais amplo, uma vez que foi ratificado pelas assinaturas do governador do estado de Minas Gerais, do ministro da Agricultura, do ministro interino da Educação e Cultura, do secretário de Estado da Agricultura, do presidente da Embrapa, dentre outros.

Os trabalhos de pesquisa coordenados pelo Sepa foram norteados por duas prioridades definidas de início, a saber: o estabelecimento de um vigoroso programa de qualificação dos recursos humanos de pós-graduação; e a proposição de uma metodologia para condução da experimentação agrícola, a partir de projetos, por produtos. As prioridades foram ampliadas em um estágio seguinte, de sorte que também foram conduzidos levantamentos de recursos naturais e econômicos, estudos sobre estoques genéticos e produção de sementes básicas (Saturnino, 1980).

Pode-se afirmar que o Sepa operou de maneira integrada até meados da década de 1980, enquanto foi possível mobilizar técnicos, pesquisadores, estudantes de mestrado/doutorado e professores universitários, valendo-se da estrutura de pesquisa das universidades, das unidades de pesquisa do PIPAEMG/EPAMIG e de áreas disponibilizadas pelos agricultores. Nessa época, a Epamig chegou a contar com cerca de 270 pesquisadores, número que corresponde ao auge de seu corpo técnico, se comparado aos 170 contados no final da década de 1990 e aos atuais 160 pesquisadores. Dando prosseguimento aos trabalhos iniciados pelo PIPAEMG, a Epamig encontrou as melhores condições de atuação, desde a data de sua criação até meados da década de 1980 – data da transição dos governos estadual e federal – com base na participação das universidades e do governo do estado, no âmbito do Sepa e, simultaneamente, no suporte oferecido pelo SNPA, por intermédio da Embrapa.

Como resultado, os objetivos inicialmente propostos para a modernização do campo foram alcançados ao longo das décadas seguintes, a partir da dinamização dos segmentos da produção orientados à exportação e ao suprimento de agroindústrias, processo em que a participação do Sepa foi fundamental.

### **Modernização da agricultura de Minas Gerais: avanços e retrocessos**

Na perspectiva teórica neoclássica, o desenvolvimento agrícola, por meio da introdução de produtos e processos tecnicamente inovadores, é justificado, ora em virtude da dinâmica própria da demanda por produtos agropecuários (quando a procura exige maiores quantidades do que aquelas disponíveis), ora em virtude do mercado de fatores produtivos (caso do movimento no valor relativo dos custos de produção), fazendo, dessa forma, com que as mudanças tecnológicas sejam precipitadas pelas próprias forças internas do sistema econômico (Rosenberg, 1969; Romeiro, 1994). Em particular, decisões alocativas do agricultor se darão, entre outras razões, em função da oferta de terras agricultáveis e mão de obra no campo, e a combinação ótima destes fatores respeitará o princípio da maximização dos lucros, desde que assumida a lógica de uma agricultura do tipo capitalista.

Para tanto, os avanços tecnológicos proporcionados pela pesquisa agropecuária e disponibilizados aos agricultores pode-se dar por meio de dois tipos básicos de inovações, sendo elas: as inovações mecânicas (máquinas e implementos agrícolas), geralmente poupadoras de trabalho; e as inovações químicas e biológicas – fertilizantes, agrotóxicos, cultivares selecionadas, entre outros – economizadoras do fator terra, via de regra. Nesse sentido, diante de eventual escassez de algum desses elementos (terra e/ou trabalho), as técnicas agrícolas de produção serão direcionadas para modelos cada vez mais intensivos no uso de capital. Assim, a expansão do produto agrícola não difere dos fundamentos que regem o desenvolvimento industrial e segue, portanto, um movimento indispensável do ponto de vista do equilíbrio econômico como um todo. A propósito, Boserup (1965) e Hayami & Ruttan (1971) são exemplos de autores que apresentam argumentos alinhados a essa perspectiva, que serviu de sustentação teórica para a modernização da agricultura brasileira, enquanto Goodman et al. (1987) e Romeiro (1998), além de outros, são partidários de abordagens críticas.

Deste modo, a pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) agrícola pública tem sido conduzida, predominantemente, a partir do padrão convencional de produção, que prioriza o uso de insumos agrícolas modernos e intensa mecanização, a fim de promover incrementos de produtividade

e aumento na escala de produção, cujas repercussões se mostram mais favoráveis aos grandes agricultores, às empresas que produzem e comercializam insumos agrícolas e às agroindústrias. Para efeito de comparação, registra-se que, na década de 1980, a utilização de unidades de tratores, por exemplo, foi 65 vezes maior que o observado na década de 1950, enquanto a quantidade aplicada de herbicidas multiplicou-se por 80, em comparação com a quantidade empregada no mesmo período temporal (Agra & Santos, 2001).

Contudo, apesar de crescente na média nacional apurada a partir de meados da década de 1970 (Gasques et al., 2014), a trajetória da produtividade total dos fatores (PTF) empregados na agricultura tem comportamento claudicante no aspecto regional, pois algumas localidades do Norte e do Nordeste apresentam, inclusive, taxas negativas de crescimento da produtividade, pelo menos até finais dos anos 1990 (Pereira et al., 2002). Tendo-se em vista o caso específico de Minas Gerais, as evidências disponíveis sugerem que o nível de produtividade se manteve sistematicamente abaixo daquelas dos estados do Sul e de seus pares, Rio de Janeiro e São Paulo, no Sudeste (Ferreira, 2010).

Salim (1986, p.339) observa que o desenvolvimento das forças produtivas na agricultura capitalista “[...] traz como principal pressuposto o incremento das trocas intersetoriais, traduzidas, sobretudo pelo maior consumo de fertilizantes, agrotóxicos, maquinaria agrícola etc., geralmente monopólio de empresas multinacionais [...]”, e ressalta que “[...] o papel dos organismos estatais, responsáveis pelas pesquisas científicas e tecnológicas aplicadas à agropecuária, como um dos principais elementos viabilizadores do processo”, fato igualmente notado por Santos (2015).

De fato, transformações marcantes ocorreram na geografia agrícola de Minas Gerais, a contar da década de 1970, principalmente no domínio do bioma Cerrado – polo de adoção intensiva de tecnologias (Queiroz, 2009; Frederico, 2017; Silva, 2018). Amplas áreas foram incorporadas à prática de cultivos agrícolas (soja, milho, cana-de-açúcar, trigo, feijão, café, algodão, entre outras) em sistema intensivo. Avanços sobre as áreas de vegetação original de Mata Atlântica também resultaram em novos cultivos de café, feijão, milho e pastagens (Frederico, 2014, 2017; Lopes et al., 2014).

Ribeiro & Galizoni (2007, p.119-120) creditam a invenção do Cerrado como espaço por excelência do agronegócio a “[...] uma articulação bem-sucedida entre políticas públicas, interesses fundiários e agroindustriais [...]” em que “[...] as técnicas intensivas vinculavam a agricultura à pesquisa, ao uso de insumos e ao crédito rural [...]”, enquanto Aguiar (1986) interpretou a proposição de pacotes tecnológicos como estratégia metodológica e condição fundamental para a constituição do Sepa. “A estratégia do *pacote* é a de associar o uso dos meios de produção, de modo que sem essa articulação o emprego de qualquer insumo isolado não produza resultados satisfatórios a nível da (*sic*) exploração agrícola” (Aguiar, 1986, p.141-142, grifo do autor).

Nesse contexto, Salim (1986) relaciona três programas especiais, destinados a promover a incorporação das áreas de Cerrado para a prática da agricultura moderna, que contaram com a participação efetiva da Epamig e da Emater, entre eles o Programa de Crédito Integrado e Incorporação dos Cerrados (PCI), criado pelo Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG), o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados – Polocentro, por iniciativa do governo federal, e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados – Prodecer.

Além disso, as ações do governo de Minas não ficaram restritas a esses programas: o Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (Padap), o Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Noroeste de Minas Gerais (Planoroeste), o Programa de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis (Provárzeas), que serviu de modelo para a criação do Provárzeas Nacional, o Programa de Desenvolvimento Integrado da Zona da Mata (Prodemata) e o Programa Estadual de Promoção de Pequenos Produtores Rurais de Minas Gerais - MG II, estão entre outros que também foram implementados a partir da associação entre interesses público e privado.

A expansão dos cultivos de café, soja, cana-de-açúcar, milho e o notável aumento da produção de carnes (aves, suínos e bovinos), como decorrência do processo de modernização, inseriu a agricultura

mineira nas cadeias globais de produção, industrialização e comercialização de *commodities* – o sistema alimentar industrial.

Em consequência, o campo tornou-se um grande mercado comprador de sementes, máquinas e fertilizantes, entre outros insumos agrícolas, abastecido pelas corporações transnacionais que passaram a coordenar o sistema gerador de inovações para importantes culturas, a exemplo da soja e do milho, enquanto despontam indícios de que o domínio de tais corporações estende-se sobre outros segmentos da produção rural.

Uma vez consolidado o processo de modernização, o grupo de empresas públicas, originalmente criado pelo governo de Minas Gerais para impulsionar a modernização da agricultura estadual, tornou-se obsoleto e foi desmantelado ao longo das últimas décadas, restando apenas Emater, Epamig e IMA. Apesar disso, os objetivos primordiais da modernização da agricultura estadual, aparentemente, foram alcançados. A área de cultivo e a produção agrícola aumentaram significativamente em diversos segmentos. A missão proposta para o Sepa foi concluída ou, pelo menos, cumprida em grande parte.

Entretanto, os benefícios advindos do progresso tecnológico não foram distribuídos de forma equitativa entre todos os agricultores, uma vez que muitos encontraram dificuldades no processo de adoção das tecnologias (Alves, 2001). A adoção de tecnologias é, em geral, condicionada não apenas pelo acesso à informação e assistência técnica, mas também à disponibilidade de recursos, em condições de cobrir despesas para implantação da infraestrutura, correção de solos, aquisição de sementes, fertilizantes, máquinas, implementos etc. Agricultores descapitalizados ou que encontram dificuldades de obtenção de crédito bancário dificilmente conseguem inserção no círculo virtuoso de desenvolvimento agrícola.

Wright (2012) afirma que as inovações agrícolas tornam os alimentos mais acessíveis, de modo que os maiores beneficiários das pesquisas são os consumidores. “Na melhor das hipóteses, os produtores tendem a receber uma pequena parcela dos eventuais benefícios”<sup>16</sup> (Wright, 2012, p.1716, tradução nossa). Incrementos de produtividade decorrentes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura repercutem na redução do preço do produto e, em geral, penalizam os agricultores que ainda não adotaram a inovação, uma vez que terão obtido uma renda agrícola menor. A expansão da escala de produção, as oscilações de preços, a concentração da produção e da terra são alguns dos efeitos negativos provocados pela adoção de inovações que promovem incrementos de produtividade<sup>17</sup> (Abramovay, 1992; Cochrane, 1993; Alves, 2001; Wright, 2012).

Além disso, a evolução dos processos de produção promoveu, de um lado, o aumento marcante da produtividade nos sistemas agrícolas e, de outro, provocou evidentes impactos que têm comprometido a estabilidade ecológica e social da agricultura. A lista das principais fontes de degradação ambiental, decorrentes da prática da chamada agricultura moderna, inclui: desmatamento (perda de biodiversidade, redução dos níveis de carbono nos solos e alterações no ciclo da água), erosão e “quimificação” dos solos, agrotóxicos e uso irracional da água (Santana, 2005; Silva et al., 2005; Belo et al., 2012; Castro & Castro, 2015; Dutra & Souza, 2017; Bombardi, 2017; Éloy et al., 2018).

Assim, de modo semelhante ao que ocorreu em outros países que internalizaram as práticas da “Revolução Verde”<sup>18</sup>, as consequências do processo de modernização da agricultura brasileira não se restringiram ao aumento da produção e da produtividade, sobretudo das *commodities* agrícolas, mas também acentuou o processo de migração rural-urbana e as disparidades de renda, promoveu

<sup>16</sup>“At best, producers tend to receive a minor share of the eventual benefits” (Wright, 2012, p.1716).

<sup>17</sup>Por exemplo, embora a queda acentuada no preço do café arábica, no período entre 2016 e 2019, constitua evento ainda não perfeitamente esclarecido, é importante observar que a produtividade obtida em Minas Gerais situava-se em torno de 22,5 sacas ha<sup>-1</sup> em 2008. Na safra 2018, foram obtidas 33,12 sacas ha<sup>-1</sup>, o que representa um aumento de 47,2% (Conab, 2019). O referido aumento de produtividade configura, ao menos parcialmente, indicio de efeito sobre a redução dos preços.

<sup>18</sup>O termo “Revolução Verde” tem sido utilizado com frequência para designar o “[...] desenvolvimento de experiências no campo da genética vegetal para a criação e multiplicação de sementes adequadas às condições dos diferentes solos e climas e resistentes às doenças e pragas [...]” (Brum, 1988, p.44). Seus efeitos foram amplificados a partir da utilização de fertilizantes, agrotóxicos e mecanização agrícola.

concentração da terra e desestruturação da agricultura familiar, implicou no aumento dos índices de desemprego e na reconcentração das propriedades rurais (Silva, 1982; Martine & Garcia, 1987).

Inegavelmente, o desenho original da política de pesquisa adotada e concretizada por meio do Sepa interferiu nesse quadro. Como asseverou Salim (1986), a política agrícola implementada pelo estado na década de 1970 gerou distorções que acabaram por inviabilizar um verdadeiro desenvolvimento rural, especialmente no domínio dos Cerrados. Diante disso, tendo-se em vista as evidentes transformações que ocorreram no contexto socioambiental e econômico estadual, a questão que ora deve ser colocada diz respeito à pertinência da manutenção do padrão de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) rural que possibilitou a implantação do processo de modernização.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A estratégia metodológica do presente estudo envolveu, em primeiro lugar, a utilização de resultados levantados em pesquisa de campo e contou, igualmente, com uma cuidadosa revisão da bibliografia pertinente, assim como a coleta e tratamento de dados secundários para apoio das argumentações elaboradas ao longo do texto, fato que define a investigação como sendo de natureza qualitativa descritiva e quantitativa. Tratamentos estatísticos, tabulações e análises primárias de dados contábeis da Epamig foram analisados, bem como informações recolhidas dos currículos acadêmicos dos pesquisadores da empresa, com a intenção de evidenciar padrões e tendências tanto no financiamento da instituição quanto no seu desempenho operacional.

Em específico, a aludida pesquisa de campo foi conduzida por meio de entrevistas, aplicação de roteiros de entrevistas previamente estruturados e coleta de dados qualificados de produção, produtividade, gestão e aspectos técnicos da atividade agrícola junto a agricultores, pecuaristas, dirigentes e ex-dirigentes de organizações de agricultores e instituições de pesquisa, líderes rurais, pesquisadores, professores da área agrícola, além de técnicos do serviço de Ater público e privado, em diversos municípios do estado de Minas Gerais.

Para maior clareza de exposição, apresentamos a Tabela 1, que sumariza as classes profissionais participantes da pesquisa e o quantitativo agregado por método utilizado:

**Tabela 1.** Trabalho de campo e quantitativo de classes profissionais e métodos empregados.

| Método Classe  | (2) | (3) | (4) | (5)   |
|----------------|-----|-----|-----|-------|
| Agricultores   | -   | 93  | 82  | 175   |
| Dirigentes     | 2   | 47  | -   | 49    |
| Líderes rurais | 15  | -   | -   | 15    |
| Pesquisadores  | -   | -   | 32  | 32    |
| Professores    | 4   | -   | -   | 4     |
| Técnicos       | 36  | -   | -   | 36    |
| Total método   | 57  | 140 | 114 | Σ=311 |

Nota: Coluna 2, entrevistas; coluna 3, entrevistas com roteiros previamente estruturados; coluna 4, entrevistas e disponibilização de dados de produção e produtividade; coluna 5, total de classe.

Além disso, diagnósticos rurais municipais e de segmentos específicos (fruticultura, cafeicultura e pecuária de leite), assim como estimativas de benefícios econômicos decorrentes da adoção de tecnologias desenvolvidas pela Epamig, integraram o conjunto de dados utilizados na interpretação dos problemas de pesquisa levantados. As informações e dados recolhidos dizem respeito à natureza dos trabalhos de pesquisa, extensão e assistência técnica, às demandas dos diversos segmentos da produção rural e à dinâmica de apropriação das tecnologias por parte dos agricultores.

A esse respeito, foram levadas adiante quatro pesquisas para compor o trabalho de campo, com o apoio financeiro de instituições públicas, conforme a seguir: “Avaliação socioeconômica da microrregião dos Campos das Vertentes: análise e caracterização da rede rural de associações e

cooperativas da microrregião de São João del-Rei, MG” e “Assistência técnica e avaliação econômica da produção de leite em propriedades familiares da microrregião de Uberlândia (MG)”, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig); “Avaliação de impactos sociais, econômicos e ambientais de inovações tecnológicas difundidas e desenvolvidas com apoio do Consórcio Pesquisa Café”, financiada pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café; e “Núcleo Epamig de Agroecologia”, financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### **Crise e obsolescência do Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais**

À luz de fatos e ocorrências relatados, argumentamos que o Sepa apresenta sinais de enfraquecimento e estagnação de sua capacidade de cumprir as atribuições que lhe foram confiadas. A associação que reuniu esforços da Secretaria de Agricultura, Ministério da Agricultura, Embrapa, UFV, UFMG e Esal estabeleceu as condições fundamentais para a estruturação do sistema de pesquisa estadual. Em consequência, a criação do Pipoemg e da Epamig deve ser compreendida como etapa do grande projeto que definiu como objetivos centrais a transformação da agricultura mineira e sua inserção à dinâmica econômica hegemônica. Em resumo: os três principais pilares operacionais que viabilizaram o desenvolvimento das atividades da Epamig foram firmados da seguinte forma: 1, no convênio de cooperação estabelecido entre a empresa, universidades e Secretaria de Agricultura; 2, no fluxo de recursos originários do SNPA, por intermédio da Embrapa; e 3, no apoio financeiro do governo de Minas (inicialmente de forma direta, e em uma segunda fase, por intermédio da Fapemig).

Em decorrência das condições que a estruturaram, a Epamig só poderia operar a contento a partir da integração tecnológica com as instituições públicas de ensino, pesquisa e extensão instaladas no estado de Minas Gerais, conforme idealizado e previsto nos atos jurídicos constitutivos, considerando-se que perturbações de ordem técnica ou financeira nesses relacionamentos institucionais poderiam implicar a obstrução do processo conjunto de produção da pesquisa, com potenciais prejuízos para o desempenho geral da instituição.

Nesse sentido, os sinais de crise do Sepa têm profunda relação com as dificuldades enfrentadas pela Epamig na atualidade – aí incluídas a carência de recursos para financiamento da pesquisa, a ausência de processos seletivos para a contratação de novos pesquisadores, a inflexibilidade dos atos de gestão e a deficiente articulação entre pesquisa e extensão – e correspondem às duas faces da mesma problemática, uma vez que o pleno funcionamento da Epamig, desde o início, esteve na dependência da preservação dos acordos que deram origem ao Sepa.

A redução dos investimentos em pesquisa pública está relacionada à crise fiscal e financeira do Estado brasileiro, que se agravou a partir do final dos anos 1970. Nesse ambiente, a redistribuição de recursos entre os governos federal e estaduais implicou a interrupção do repasse de recursos do SNPA para as Oepas, no âmbito das mudanças promovidas pela Constituição de 1988 (Pereira & Castro, 2017).

No contexto estadual, o aporte de recursos para pesquisa, nem sempre com regularidade, foi realizado por meio de repasse direto para as instituições executantes até 1986. A partir dessa data, o provimento de recursos transcorreu por intermédio da Fapemig, com base na emissão de editais e julgamento de propostas por câmaras especializadas. De início, as prioridades estabelecidas pela Fapemig destinavam-se ao apoio à pesquisa nas instituições públicas estaduais. Contudo, a supressão da regra que permitia a destinação de dois terços dos recursos provenientes de arrecadação, aportados pela Fapemig para apoio à pesquisa em órgãos estaduais (regra de proporcionalidade), por decisão da Assembleia Legislativa de Minas Gerais em 1995<sup>19</sup>, retirou o controle da política de pesquisa estadual do poder executivo estadual, transferindo-o para as câmaras de assessoramento da Fapemig. Como efeito imediato, a partir de 1996, uma parcela menor de recursos passou a ser destinada aos órgãos estaduais de pesquisa (Epamig, entre outras instituições), enquanto aumentou o percentual de

<sup>19</sup> Conforme Emenda Constitucional nº 17 de 20 de dezembro de 1995 (Pereira, 2012).

recursos destinados a apoiar pesquisas acadêmicas nas universidades federais baseadas em Minas Gerais, conforme pode ser verificado na Tabela 2.

**Tabela 2.** Distribuição de recursos pela Fapemig, entre instituições estaduais e não estaduais, no período entre 1995 e 2000.

| Ano  | Instituições  |      |               |      |
|------|---------------|------|---------------|------|
|      | Não estaduais |      | Estaduais     |      |
|      | R\$           | (%)  | R\$           | (%)  |
| 1995 | 6.499.791,40  | 33,1 | 13.111.700,49 | 66,9 |
| 1996 | 22.693.067,87 | 76,9 | 6.161.193,72  | 23,1 |
| 1997 | 22.061.261,00 | 86,4 | 3.472.673,00  | 13,6 |
| 1998 | 25.332.396,00 | 87,9 | 5.330.658,00  | 12,1 |
| 1999 | 11.163.708,00 | 81,4 | 2.550.200,00  | 18,6 |
| 2000 | 17.350.121,00 | 86,9 | 2.622.125,00  | 13,1 |

Fonte: Fapemig (2001, p.120).

Como reflexo, se no período de 1986 a 2000 os recursos captados pela Epamig corresponderam a 9,86 % do total aportado pela Fapemig, para apoiar projetos de pesquisa (Fapemig, 2001), o percentual de recursos captados pela Epamig, no ano de 2015, reduziu-se a 0,42 % (Fapemig, 2016).

Os julgamentos de propostas nas câmaras de assessoramento da Fapemig (compostas de maneira majoritária por representantes do corpo acadêmico das universidades federais) obedecem a critérios acadêmicos, a exemplo de número de publicações em revistas especializadas, número de estudantes orientados, participação em bancas, entre outros. Em vista disso, profissionais que atuam como orientadores junto a programas de pós-graduação são favorecidos, uma vez que obtêm melhor avaliação segundo os critérios estabelecidos. Essa estratégia lhes confere prioridade na captação de recursos para pesquisa. Por esse meio, pesquisadores não docentes de instituições públicas não acadêmicas de pesquisa encontram maiores dificuldades para aprovar projetos e obter bolsas.

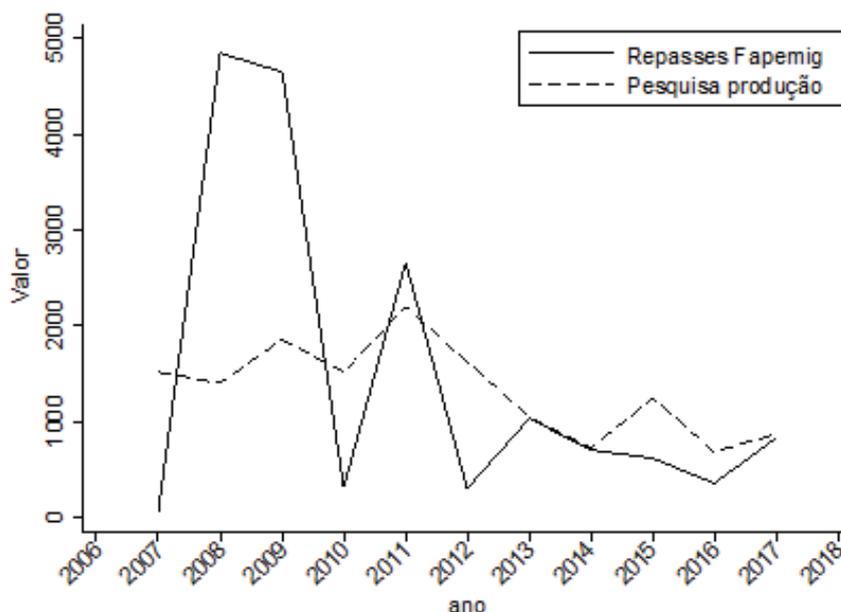
São inúmeros os benefícios que as 10 universidades federais instaladas em Minas Gerais conferem à população. Entretanto, a contrapartida dessas instituições tem requerido a canalização de grande parte dos recursos disponíveis pela Fapemig, enquanto deprime a execução de pesquisas de caráter aplicado nas instituições públicas estaduais.

A perda do poder de planejar e orientar a política de pesquisa por parte do executivo estadual representa também a redução do controle sobre o planejamento e a coordenação da política agrícola estadual, considerando-se que a pesquisa agrícola constitui importante instrumento de política agrícola.

Outro indício aparente de enfraquecimento operacional da Epamig surge, quando são confrontados dados recentes de repasses da Fapemig e o desempenho da produção quantitativa da pesquisa realizada pela Epamig. De posse das informações lançadas nos currículos acadêmicos dos pesquisadores da instituição, é possível construir um indicador sintético de produção análogo ao utilizado pela Embrapa em trabalhos anteriores<sup>20</sup>. Em essência, tal indicador corresponde ao somatório de eventos de pesquisa em um dado período de tempo (artigos publicados em periódicos, dias de campo, cultivares registradas, cursos e palestras proferidas, etc., em um determinado ano), devidamente ponderado por um sistema de pesos que reconhece a vocação de cada campo experimental (ensino ou pesquisa, por exemplo). Assim, considerando-se os indicadores de produção calculados para os anos de 2007 a 2017, ante os repasses financeiros da Fapemig para a Epamig, em valores constantes de 2007, a trajetória temporal e o coeficiente de correlação que surgem são os que constam na Figura 1.

Em que pese a importante correlação de 0,45, entre os repasses financeiros e o desempenho da pesquisa, a concorrência por recursos com a pesquisa acadêmica, no âmbito da Fapemig, assim como a condução isolada de projetos de pesquisa, decorrente do distanciamento e do encapsulamento

<sup>20</sup> Para maior detalhamento do referido método, ver Souza et al. (1997).



**Figura 1.** Repasses de recursos realizados pela Fapemig (em reais de 2007) e indicador de produção da pesquisa na Epamig (2007-2017). Coeficiente de correlação: 0,45.

das instituições de pesquisa, tal como se observa nos últimos anos, representa uma anomalia com potencial para impactar negativamente a operacionalidade da Epamig, em flagrante desacordo com os pactos institucionais que deram origem ao Sepa.

Para além dos eventos acima pontuados, argumentamos que a obsolescência do sistema estadual de pesquisa agropecuária de Minas Gerais não pode ser adequadamente compreendida, se deixarmos de analisar a desconexão da pesquisa com o serviço de assistência técnica e extensão rural.

### A interface pesquisa e extensão

Entre outras atribuições, a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa) coordena o sistema de pesquisa agrícola, assistência técnica, extensão rural, defesa sanitária, inspeção e certificação de produtos, cuja operação está a cargo de três instituições, a saber: Epamig, Emater e IMA. A Emater teve origem na Acar, instituição fundada em 06 de dezembro de 1948, a partir de uma parceria estabelecida entre o governo de Minas Gerais e a *American International Association* (AIA). Originalmente, o sistema foi planejado para operar segundo o padrão “ofertista” e difusionista, em que o serviço de extensão rural deveria se encarregar de comunicar as tecnologias geradas e os resultados de pesquisa aos agricultores. Em vista disso, a Epamig concentrou-se no desenvolvimento de tecnologias e no repasse das recomendações e resultados à Emater.

Romaniello & Assis (2015), apoiados em Portilho (1998), argumentam que, no transcurso das décadas de 1970 e 1980, o serviço de extensão rural de Minas Gerais operou em sintonia com a política nacional de modernização agrícola/modernização conservadora<sup>21</sup>, especialmente quando atuou nos programas de abertura de novas fronteiras agrícolas nas áreas de Cerrado. A orientação para os mesmos objetivos e propósitos entre Emater e Epamig se manteve relativamente alinhada nesse período, a despeito dos indícios de desarticulação (Uma avaliação..., 1978).

<sup>21</sup> O caráter conservador da modernização está relacionado à manutenção da secular estrutura social e fundiária brasileira. Esta posição está também evidenciada por Ribeiro & Galizoni (2007), quando analisam as intervenções do poder público estadual durante as décadas de 1970 e 1980.

Nas décadas seguintes, a Epamig manteve uma estratégia de pesquisa subsidiária ao modelo hegemônico da moderna agricultura, com ênfase na intensificação dos processos produtivos, aumento da escala de produção e incrementos de produtividade. Enquanto isso, a Emater promoveu alterações em seu plano de ações e estabeleceu novas prioridades. Desde então, voltou a priorizar o atendimento aos agricultores familiares, com vistas à implementação de programas especiais e ao desenvolvimento de comunidades.

No início dos anos 2000, a Emater consolidou a prioridade para as dimensões social e ambiental e a implementação de programas de governo (Emater, 2012). Entretanto, essa diretriz não é seguida atualmente de maneira generalizada pelo corpo técnico profissional da empresa, cujos extensionistas se dividem entre os que priorizam a agricultura familiar e os que se orientam preferencialmente para a produção em grande escala.

A reorientação na filosofia de trabalho da Emater, ocorrida na década de 1980, implicou a definição de novas prioridades e repercutiu na diminuição da capacidade de oferecer assistência técnica aos agricultores nos anos seguintes, cujos reflexos negativos na visibilidade da instituição podem ser observados nos dias de hoje. Apesar da reconhecida importância que o Programa Certifica Minas<sup>22</sup> alcançou, as informações coletadas em trabalho de campo sugerem que a assistência técnica aos cafeicultores vem sendo praticada, em sua maior parte, pelos serviços de assistência técnica disponibilizados pelas cooperativas e lojas de revenda de insumos, principalmente se considerarmos as microrregiões de Patrocínio, São Sebastião do Paraíso, Alfenas e Varginha, que são, por certo, das mais destacadas regiões produtoras do estado de Minas Gerais.

A mesma afirmação se pode fazer acerca do segmento da pecuária leiteira, em que a assistência técnica preponderante é conduzida por técnicos que trabalham em parceria com cooperativas e indústrias de laticínios. Paralelamente, a assistência técnica oferecida pelo Sebrae<sup>23</sup> tem assumido um papel destacado nos últimos anos, por intermédio do Programa Educampo, que atende tanto cafeicultores como produtores de leite. Como acréscimo, o Programa Balde Cheio, implementado pela Embrapa Pecuária Sudeste, também presta assistência técnica a produtores de leite em Minas Gerais, assim como de outros estados da Federação.

Apesar da sintonia de objetivos e propósitos, verificada durante a década de 1970, e mesmo considerando-se que Emater e Epamig têm, ao longo dos anos, mantido programas conjuntos de transferência de tecnologia, permanecem dificuldades de articulação entre as duas instâncias. Os esforços de aproximação empenhados pelas diretorias das duas instituições têm-se se mostrado insuficientes para evitar o distanciamento. As recorrentes e persistentes dificuldades de interação entre extensionistas e pesquisadores compreendem uma problemática complexa, que atinge tanto o nível das relações profissionais quanto das relações interinstitucionais.

O divórcio entre as instituições de pesquisa e de Ater e a condução desarticulada de suas ações comprometem a qualidade dos serviços prestados aos agricultores e agem contrariamente à perseguição dos objetivos centrais, anteriormente propostos pelo Sepa. A persistência do padrão de pesquisa modernizante e do modelo de desenvolvimento agrícola implicou um distanciamento ainda maior entre Emater e Epamig, o que certamente repercute, ao longo dos anos, no grau de adoção das tecnologias por parte dos agricultores. Em paralelo, a articulação entre Epamig e universidades, inicialmente estreita e profícua, evoluiu para um estágio em que cada uma das instituições criou suas próprias estruturas de pesquisa, tornando-se relativamente independentes. A redução das parcerias e o arrefecimento gradativo da articulação entre essas instituições são consequências desse processo.

É importante destacar, também, os avanços recentes promovidos pelo governo de Minas Gerais, entre os quais a criação da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário (Seda) (extinta durante a última reestruturação, embora tenha desempenhado tarefas importantes), a implementação

22 O Programa Certifica Minas tem como objetivos promover a adoção de boas práticas agrícolas e a adequação das propriedades às normas ambientais e trabalhistas. Periodicamente as propriedades são auditadas, a fim de receberem a certificação.

23 Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais (Sebrae).

de políticas de apoio à agricultura familiar e o Programa Estadual de Pesquisa em Agroecologia na Epamig.

Tais observações nos permitem constatar que o padrão de pesquisa e as relações com a Ater solidificaram-se e estagnaram-se ao longo dos anos. O sistema de pesquisa, assistência técnica e extensão rural implantado pela Secretaria da Agricultura de Minas Gerais atravessou as últimas quatro décadas sem sofrer alterações estruturais (apesar dos patentes sinais de obsolescência), enquanto órgãos similares de outros estados da federação e de muitos países passaram por reformas profundas. O processo de reestruturação do sistema de pesquisa e extensão rural que deu origem à Epagri<sup>24</sup>, no estado de Santa Catarina, teve início em 1991. No estado do Espírito Santo, a integração dos serviços de pesquisa, assistência técnica e extensão rural, que deu origem ao Incaper<sup>25</sup>, ocorreu em 1999.

Se, de um lado, o sistema de pesquisa e Ater mineiro permanece estagnado, de outro, ajustes, adaptações e constantes alterações têm caracterizado os sistemas de pesquisa e Ater em diversos países do mundo, durante as últimas cinco décadas (Coutts & Roberts, 2011). A preocupação com os efeitos práticos desses serviços tem sido fundamental para o sucesso da agricultura e das agroindústrias, para o aumento da renda dos agricultores, segurança alimentar e nutricional, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento de comunidades rurais. Tem sido assim na Austrália, na Nova Zelândia, na França, entre outros países (Ross, 2013).

De acordo com Ross (2013), o antigo e tradicional padrão de pesquisa (“ofertista” de tecnologias) oferece o risco de os pesquisadores, em instituições do governo ou em universidades, buscarem seus próprios interesses de pesquisa ou suporem o que os agricultores precisam. O resultado disso é que os agricultores, com frequência, manifestam pouco interesse em adotar o conhecimento e as tecnologias produzidas. Esse modelo aparece também associado ao risco de negligência com as dimensões econômica e social, com a cadeia de suprimentos e com o desenvolvimento agroindustrial, diante da tendência de se priorizar o uso de insumos e produtos agrícolas.

Por esses e outros motivos, o padrão tradicional de “geração e transferência de tecnologias” tem sido rediscutido em escala internacional, durante as últimas décadas. Por exemplo, o modelo adotado na Austrália, denominado “co-desenvolvimento” (Ross, 2013) facilita o surgimento e adoção de novas tecnologias, a partir de relações mais próximas e comunicação mais estreita entre pesquisadores e usuários dos resultados de pesquisa. A aplicação de abordagens participativas torna possível a avaliação de resultados decorrentes da adoção de tecnologias e, também, a identificação de problemas de pesquisa. Contudo, apesar dos avanços obtidos no quadro internacional, o modelo “ofertista-difusionista” ainda persiste no sistema de pesquisa e Ater no estado de Minas Gerais.

## Desenvolvimento rural

O quadro econômico, ambiental e social atual se manifesta inteiramente adverso, quando comparado ao da década de 1970, contexto em que se firmaram as bases do modelo de pesquisa ainda em vigor. A conjuntura que se apresenta hoje é caracterizada pelo agravamento da crise social e ambiental. No estágio presente, a herança da modernização se transformou em uma das principais forças de retardo do desenvolvimento rural.

Eleitas como prioritárias, as demandas tecnológicas dos médios e grandes agricultores que se ocupam, principalmente, da produção de *commodities* (com destaque para milho, soja, cana-de-açúcar e carnes) têm sido, em grande parte, atendidas pelas transnacionais que operam no agro-negócio, responsáveis pelo provimento de sementes, fertilizantes, agrotóxicos e máquinas. Outros segmentos estão sendo gradualmente incorporados à dinâmica da grande produção, como é o caso da cafeicultura. Porém, observa-se que o sistema de pesquisa se mostra bem menos sofisticado no que concerne ao atendimento das demandas dos agricultores familiares, correspondentes aos segmentos de produção de alimentos que conformam cadeias de comercialização curtas.

24 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri).

25 Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper).

Ao refletir sobre os impactos econômicos e socioambientais de décadas de intensificação tecnológica, uso crescente de insumos externos às propriedades, especialização e aumento da escala de produção, relacionados ao padrão convencional adotado pela agricultura europeia, Van der Ploeg et al. (2000) relacionam a concentração fundiária, o êxodo rural, a redução das oportunidades de emprego, o aumento das disparidades regionais e a perda da qualidade dos alimentos como os efeitos mais evidentes.

Contudo, a estagnação da renda agrícola experimentada durante a década de 1990 tornou-se a expressão mais dramática da profunda e multidimensional crise da agricultura europeia, agravada pela problemática ambiental. A partir de então, um conjunto de medidas foi proposto e implementado pela Política Agrícola Comum (PAC), destinadas a enfrentar essa questão (Van der Ploeg et al., 2000; Goodman et al., 2012; Dore, 2014; Milone & Ventura, 2019). A adoção de tais medidas representou uma inflexão consistente na política agrária e agrícola continental, enquanto, simultaneamente, redirecionou o debate acadêmico.

Como resultado, a matriz teórica que embasou o discurso da modernização do campo tem perdido vigor, em favor do ideário do desenvolvimento rural que preconiza a ampliação do número de mercados locais de alimentos, reelaboração de trajetórias tecnológicas, produção orgânica e agroecológica, redes alternativas de alimentos, planos de manejo de recursos naturais, entre outras estratégias. Essa reorientação enfatiza a importância da sustentabilidade ambiental, das práticas artesanais e das tradições culinárias como princípios de uma nova política alimentar (Goodman et al., 2012).

Em acordo com essa abordagem, a política de desenvolvimento rural preconizada pela PAC constitui uma das mais importantes iniciativas adotadas pela União Europeia, atenta ao cumprimento de quatro objetivos centrais: assegurar a produção sustentável de alimentos, gerir os recursos naturais de maneira sustentável, promover iniciativas diante das mudanças climáticas e contribuir para um desenvolvimento territorial equilibrado (Commission Européenne, 2019). A PAC conta com o apoio financeiro do Fundo Europeu de Desenvolvimento Agrícola (Feader) para condução de 118 programas de desenvolvimento rural, nos 28 países componentes da comunidade.

Tendo em vista os desafios econômicos, ambientais e sociais em pauta, o Programa LEADER (*Liaison entre les actions de développement de l'économie rurale*), sustentado pela PAC, tem como objetivos apoiar projetos participativos de desenvolvimento rural, diversificação de atividades no campo, revitalização de áreas rurais, turismo, mitigação de efeitos das mudanças climáticas, conservação ambiental, criação de empregos e inclusão social. Conduzido em regime de parceria público-privada desde 1991, o programa adota estratégias de desenvolvimento local em uma base territorial (Dore, 2014; Chevalier & Dedeire, 2014). “O desenvolvimento rural está na agenda precisamente porque o paradigma da modernização atingiu seus limites intelectuais e práticos<sup>26</sup>” (Van der Ploeg et al., 2000, p.395, tradução nossa). Com efeito, desde que se identificou a fissura na teoria da modernização da agricultura, os estudiosos têm percebido a necessidade de distinção entre os fenômenos de desenvolvimento agrícola e desenvolvimento rural.

Nesse ambiente, o aumento do consumo de alimentos de melhor qualidade, disponibilizados pelas cadeias curtas de fornecimento, indica o rumo das profundas transformações em curso na agricultura, tanto na Europa quanto nos Estados Unidos. Paralelamente, o crescimento da desconfiança para com os alimentos industrializados e processados, provenientes das grandes cadeias de *commodities* que operam em nível global, desafia o “sistema alimentar industrial” (Goodman, 2004; Goodman et al., 2012).

Se na comunidade europeia predominam as redes alternativas de alimentos orgânicos e agroecológicos, nos Estados Unidos, grandes corporações e conglomerados dominam o comércio de produtos orgânicos, a exemplo da *Whole Foods Market*, embora redes de agricultura cívica e mercados de agricultores, entre outros formatos, tenham sido constituídos (Goodman et al., 2012).

<sup>26</sup> “Rural development is on the agenda precisely because the modernization paradigm has reached its intellectual and practical limits” (Van der Ploeg et al., 2000, p.395).

A nova orientação das políticas públicas para a promoção do desenvolvimento rural na União Europeia e a expansão da produção e consumo de alimentos orgânicos nos Estados Unidos constituem sinais evidentes de transformações no sistema alimentar mundial. Nos últimos anos, também tem sido marcante no Brasil e, especificamente, em Minas Gerais, o aumento do número de organizações de representação de interesses de agricultores que aderiram às práticas de produção orgânica e agroecológica de alimentos, de comunidades no formato “comunidade sustenta agricultura (CSA)”, associações de agricultores, feiras de produtos orgânicos e agroecológicos e cestas de alimentos orgânicos. Para melhor compreensão, são 815 agricultores de Minas Gerais vinculados a organizações de controle social (OCS) ou aos sistemas participativos de garantia (SPG) cadastrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) como produtores de alimentos orgânicos (Brasil, 2019a).

Considerando-se que diversas organizações atuam como certificadoras de produtos orgânicos em Minas Gerais, o número de agricultores credenciados pelo Mapa representa apenas uma parcela dos que adotam práticas sustentáveis de produção agrícola.

O número de propriedades que adotam práticas de cultivo orgânico cresceu 11,6 % no Brasil, no período de 2014 a 2019, enquanto, para o mesmo período, o estado de Minas Gerais registrou um crescimento de 15,41 %, de acordo com o cadastro do Mapa (Brasil, 2019a) e Vilela et al. (2019).

A disseminação de práticas de produção agroecológica e o retorno aos arranjos tradicionais de cultivo têm impulsionado o movimento agroecológico em Minas Gerais, nos últimos anos, e possibilitado o surgimento de novas cooperativas responsáveis pela organização e comercialização de alimentos orgânicos e agroecológicos. A Cooperativa dos Agricultores Familiares de Poço Fundo e Região Ltda. – Coopfam, a Cooperativa da Agricultura Familiar Solidária de Divino e Orizânia (Cooperdom), a Cooperativa de Apicultores e Agricultores Familiares do Norte de Minas (Coopemapi), a Cooperativa dos Produtores de Café Especial de Boa Esperança Ltda. (Costas), a Cooperativa dos Camponeses Sul Mineiros (Camponesa) e a Cooperativa da Agricultura Familiar de Espera Feliz (Coofeliz) destacam-se como importantes organizações de agricultores que apoiam a produção e comercialização de alimentos orgânicos e agroecológicos no estado de Minas Gerais.

No momento em que se enfatiza a necessidade de garantir a sustentabilidade e a estabilidade dos sistemas de produção, simultaneamente à observação dos índices de produtividade, evidencia-se a premência de adequação do padrão de pesquisa e da política de pesquisa agrícola estadual à nova conjuntura, a fim de que a produção sustentável de alimentos, a agroecologia e a agricultura familiar se tornem prioridades.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O agravamento da crise ambiental, as disparidades regionais, o aumento dos índices de desemprego, a precarização da vida na periferia das grandes cidades e a perda de qualidade dos alimentos (especialmente em razão da concentração dos níveis de agrotóxicos) são alguns dos elementos que caracterizam o quadro socioeconômico e ambiental de Minas Gerais. No presente estágio, em que o passivo social e ambiental herdado da modernização do campo corresponde a uma das principais forças de retardo do desenvolvimento rural, evidencia-se a necessidade de adequação das estruturas e estratégias de ações da pesquisa e Ater criadas no início do processo de modernização. A proposição de uma nova política de pesquisa e de um novo padrão de pesquisa agropecuária apresenta-se como necessária, a fim de que o apoio à produção sustentável de alimentos, à agroecologia e à agricultura familiar se torne prioridade.

O aprofundamento da compreensão a respeito do quadro de obsolescência do Sepa requer uma avaliação acerca do modelo de financiamento à pesquisa adotado, considerando-se que as duas fontes originais de recursos foram minguadas. Além do mais, sustentamos não ser exagerado afirmar que a desconexão entre o sistema de pesquisa e o serviço de Ater corresponde a um dos principais entraves

ao efetivo desenvolvimento rural de Minas Gerais. Uma nova orientação da pesquisa e da política agrícola demanda a reestruturação das instituições em condições de promover a remodelagem de todo o sistema de pesquisa agrícola, extensão rural e assistência técnica estadual. A mensuração das estruturas de pesquisa e extensão rural, a avaliação dos resultados alcançados e a adequação das funções que têm a desempenhar na agricultura estadual constituem etapas fundamentais do processo de soerguimento do sistema estadual de pesquisa e extensão rural.

Superados os principais entraves financeiros e institucionais, a inflexão para um sistema estadual de pesquisa que priorize a produção agrícola em bases sustentáveis poderá resultar em benefícios socioambientais e econômicos, uma vez que implica a combinação entre ajuste da produtividade das lavouras às demandas do mercado, redução do custo de produção, elevação dos preços em razão da melhoria dos padrões de qualidade e da diferenciação de produtos, enquanto preserva os níveis de rentabilidade dos agricultores.

Por fim, ao lado das técnicas que proporcionam maior eficiência dos sistemas sustentáveis de produção, aponta-se como crucial o desenvolvimento de estratégias que concorram para a sofisticação dos processos de gestão financeira e econômica das atividades agrícolas, para tornar possível a obtenção de alimentos e excedentes exportáveis sob condições aceitáveis do ponto de vista do equilíbrio social, econômico e ambiental.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Consórcio Pesquisa Café, pelo apoio financeiro durante a realização das pesquisas; a Helvécio Mattana Saturnino, Geraldo Dirceu de Resende e Sérgio Evandro de Andrade, pelas contribuições.

## REFERÊNCIAS

- [A CRIAÇÃO do PIPAEMG e o princípio da integração tecnológica]. Entrevistadores: Paulo de Oliveira e Djalma Ferreira Pelegrini. Entrevistado: H.M. Saturnino. Belo Horizonte: EPAMIG, 2018. Arquivo *on-line* interno.
- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. Campinas: Hucitec: Unicamp, 1992.
- AGRA, N.G.; SANTOS, R.F. dos. Agricultura brasileira: situação atual e perspectivas de desenvolvimento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 39., 2001, Recife. **Anais**. Recife: Sober, 2001.
- AGUIAR, R.C. **Abrindo o pacote tecnológico**: Estado e pesquisa agropecuária no Brasil. São Paulo: Polis; Brasília: CNPq, 1986.
- ALVES, E. Quem ganhou e quem perdeu com a modernização da agricultura brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.39, p.9-39, 2001.
- BELO, M.S. da S.P.; PIGNATI, W.; DORES, E.F.G. de C.; MOREIRA, J.C.; PERES, F. Uso de agrotóxicos na produção de soja do Estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.37, p.78-88, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0303-76572012000100011>.
- BOMBARDI, L.M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH, USP, 2017. Disponível em: <<https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2021.
- BOSERUP, E. **The conditions of agricultural growth**: the economics of agrarian change under population pressure. Chicago: Aldine, 1965.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. 2019a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **COMEX STAT**: Exportação e importação geral. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>>. Acesso em: 28 nov. 2019b.
- BRUM, A.J. **Modernização da agricultura**: trigo e soja. Petrópolis: Vozes, 1988.

- CASTRO, R.A. de; CASTRO, E.M.R. de. As monoculturas e a sustentabilidade: análises de três regiões do Brasil. **Sustentabilidade em Debate**, v.6, p.228-248, 2015.
- CHEVALIER, P.; DEDEIRE, M. Application du programme LEADER selon les principes de base du développement local. **Économie Rurale. Agricultures, alimentations, territoires**, n.342, p.9-25, 2014. DOI: <https://doi.org/10.4000/economierurale.4382>.
- COCHRANE, W.W. **The development of American agriculture: a historical analysis**. 2.ed. Minneapolis: University of Minnesota, 1993.
- COLLEGES of agriculture at the land grant universities: a profile. Washington: National Academy Press, 1995. Disponível em: <<https://www.nap.edu/>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- COMMISSION EUROPÉENNE. Agriculture et développement rural. **Recherche et Innovation Agricoles**. 2019. Disponível em: <[https://ec.europa.eu/agriculture/research-innovation\\_pt?2nd-language=fr](https://ec.europa.eu/agriculture/research-innovation_pt?2nd-language=fr)>. Acesso em: 7 maio 2019.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica de safras: café arábica: série histórica de produtividade**. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em: 17 abr. 2019.
- COUTTS, J.; ROBERTS, K. Theories and approaches of extension: review of extension in capacity building. In: JENNINGS, J.; PACKHAM, R.; WOODSIDE, D. (Ed.). **Shaping Change: Natural Resource Management, Agriculture and the Role of Extension**. Wodonga: Australia-Pacific Extension Network, 2011.
- DORE, G. Le devenir du programme européen LEADER 2014-2020. In: JOURNÉES DE RECHERCHES EN SCIENCES SOCIALES, 8., 2014, Grenoble. **Actes**. [S.l.: s.n.], 2014. Disponível em: <<https://www.sfer.asso.fr/source/jrss2014/jrss-2014-dore.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2019.
- DUTRA, R.M.S.; SOUZA, M.M.O. de. Cerrado, Revolução Verde e evolução do consumo de agrotóxicos. **Sociedade & Natureza**, v.29, p.469-484, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14393/SN-v29n3-2017-8>.
- ÉLOY, L.; GUÉNEAU, S.; NOGUEIRA, M.C.R.; DINIZ, J.D. de A.S.; SILVA, A.L. da; PASSOS, C.J.S. Alternatives durables pour le biome Cerrado: occupation et usages des territoires par les producteurs agroextractivistes. **Problèmes d'Amérique Latine**, n.4, p.85-101, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3917/pal.111.0085>.
- EMATER-MG. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais. **Políticas e diretrizes técnicas da Emater - MG**. Belo Horizonte, [2012].
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Minas Gerais: implantação do Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária (Documento Orientador)**. Brasília, [1977?].
- EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Atos constitutivos**. Belo Horizonte, 1977. (EPAMIG. Documentos organizacionais, 1).
- FAPEMIG. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais. **FAPEMIG: uma história de desafios e realizações**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2001.
- FAPEMIG. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais. **Relatório de Atividades 2015**. Belo Horizonte, 2016.
- FERREIRA, P.C. Eficiência e produtividade total dos fatores em Minas Gerais. **Ensaio Econômico**, n.705, 2010. Disponível em: <<http://www.fgv.br/professor/ferreira/TFPMG.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2019.
- FREDERICO, S. Globalização, competitividade e regionalização: a cafeicultura científica globalizada no território brasileiro. **GEOUSP Espaço e Tempo**, v.18, p.55-70, 2014. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2014.81077>.
- FREDERICO, S. Território e cafeicultura no Brasil: uma proposta de periodização. **GEOUSP Espaço e Tempo**, v.21, p.73-101, 2017. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2017.98588>.
- GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; VALDES, C.; BACCHI, M.R.P. Produtividade da agricultura: Resultados para o Brasil e estados selecionados. **Revista de Política Agrícola**, ano23, p.87-98, 2014.
- GOODMAN, D. Rural Europe redux? Reflections on alternative agro-food networks and paradigm change. **Sociologia Ruralis**, v.44, p.3-16, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2004.00258.x>.
- GOODMAN, D.; DUPUIS, E.M.; GOODMAN, M.K. **Alternative food networks: knowledge, practice, and politics**. London; New York: Routledge, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203804520>.
- GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. **From farming to biotechnology: a theory of agro-industrial development**. New York: Basil Blackwell, 1987.
- GUIMARÃES, A. **Secretários da Agricultura de 1933 a 1988: esboço histórico-administrativo**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Imprensa Oficial, 1990. v.3.
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V.W. **Agricultural development: an international perspective**. Baltimore: Johns Hopkins, 1971.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Minas Gerais**. 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg.html>>. Acesso em: 18 jul. 2019.

- IEF. Instituto Estadual de Florestas. **Cobertura vegetal de Minas Gerais**. 2019. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/florestas>>. Acesso em: 18 jul. 2019.
- LOPES, P.R.; ARAÚJO, K.C.S.; LOPES, I.M.; RANGEL, R.P.; SANTOS, N.F. de F.; KAGEYAMA, P.Y. Uma análise das consequências da agricultura convencional e das opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal. **REDD - Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, v.8, 2014. Não paginado. DOI: <https://doi.org/10.32760/1984-1736/REDD/2014.v8i2.6912>.
- MARTINE, G.; GARCIA, R.C. (Org.). **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Caetés, 1987.
- MILONE, P.; VENTURA, F. New generation farmers: rediscovering the peasantry. **Journal of Rural Studies**, v.65, p.43-52, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.12.009>.
- MINAS GERAIS. Decreto nº 34.271, de 27 de novembro de 1992. Dispõe sobre a reorganização administrativa do Instituto Estadual de Florestas - IEF - e dá outras providências. **Diário do Executivo**, 18 dez. 1992a. p.1.
- MINAS GERAIS. Lei nº 10.594, de 7 de janeiro de 1992. Cria o Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA - e dá outras providências. **Diário do Executivo**, 8 jan. 1992b. p.6.
- MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Agricultura de Minas Gerais. **A agropecuária mineira: sua história, sua evolução**. Belo Horizonte, 1979.
- PEREIRA, C.N.; CASTRO, C.N. de. **O Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária: histórico, estrutura e financiamento**. Rio de Janeiro: IPEA, 2017. (IPEA. Texto para discussão, 2338). Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_2338.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2338.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2019.
- PEREIRA, L.M.L. **Fapemig 25 anos: história em pesquisa**. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2012.
- PEREIRA, M.F.; SILVEIRA, J.S.T. da; LANZER, E.A.; SAMOHL, R.W. Productivity growth and technological progress in the Brazilian agricultural sector. **Pesquisa Operacional**, v.22, p.133-146, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-74382002000200003>.
- PORTILHO, M.S.B. **Extensão rural: o fio e a trama na construção da representação social do pequeno produtor**. 1998. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- QUEIROZ, F.A. de. Impactos da sojicultura de exportação sobre a biodiversidade do Cerrado. **Sociedade & Natureza**, v.21, p.193-209, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132009000200013>.
- RIBEIRO, E.M.; GALIZONI, F.M. Quatro histórias de terras perdidas: modernização agrária e privatização de campos comuns em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v.9, p.115-129, 2007. DOI: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2007v9n2p115>.
- ROMANIELLO, M.M.; ASSIS, T.R. de P. **Extensão rural e sustentabilidade: guia de estudos**. Lavras: UFLA, 2015.
- ROMEIRO, A.R. Mecanismos indutores de progresso técnico na agricultura: elementos de uma abordagem evolucionária. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.11, p.32-57, 1994.
- ROMEIRO, A.R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 1998.
- ROSENBERG, N. The direction of technological change: inducement mechanisms and focusing devices. **Economic Development and Cultural Change**, v.18, p.1-24, 1969. DOI: <https://doi.org/10.1086/450399>.
- ROSS, H. Australian experience in the relationship between research, rural extension and farmers - a new approach. In: FERNANDES, E.N.; GUIMARÃES, A.de S.; MARTINS, C.E.; TOWNSEND, C.R.; FERREIRA, F.C.; LOPES, F.C.F.; PORTUGAL, J.A.B.; DIAS, J.A.; BRITO, L.G.; CAMPOS, M.M.; SOUZA, M.P. de; NOBRE, M.M.; ZOCCAL, R. (Ed.). **Alternativas para produção sustentável na Amazônia**. Brasília: Embrapa, 2013.
- SALIM, C.A. As políticas econômica e tecnológica para o desenvolvimento agrário das áreas de cerrados no Brasil: avaliação e perspectivas. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, v.3, p.297-342, 1986.
- SANTANA, D.P. **A agricultura e o desafio do desenvolvimento sustentável**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 132). Disponível em: <[https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/18883/1/Com\\_132.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/18883/1/Com_132.pdf)>. Acesso em: 12 mar. 2019.
- SANTOS, A.D. dos. Os agroquímicos sobem a serra: aspectos da Revolução Verde na Serra do Brigadeiro: relato de uma experiência de ensino em história ambiental. In: JORNADA GAÚCHA DE HISTÓRIA AMBIENTAL, 3., 2015, Rio Grande. **Anais**. Rio Grande: FURG, 2015. Organizadores Daniel Porciuncula Prado e Hardalla Santos do Valle.
- SATURNINO, H.M. **A implantação e evolução do Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária e da EPAMIG: a integração tecnológica na agricultura mineira na década de setenta**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1980. v.1. (Série Revisão, 2).
- SICSÚ, A.B.; DIAS, A.B.; WANDERLY, M. de B.; SILVEIRA, S.K.; VELHO, S. A pesquisa agropecuária nas organizações estaduais – Oepas: diagnóstico e ação. **Parcerias Estratégicas**, v.14, p.7-32, 2009.
- SILVA, C.M. da. Entre Fênix e Ceres: a grande aceleração e a fronteira agrícola no Cerrado. **Varia Historia**, v.34, p.409-444, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-87752018000200006>.

SILVA, J.F.G. da. **A modernização dolorosa**: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

SILVA, J.M. da; NOVATO-SILVA, E.; FARIA, H.P.; PINHEIRO, T.M.M. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.10, p.891-903, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232005000400013>.

SOUZA, G. da S. e; ALVES, E.; ÁVILA, A.F.D.; CRUZ, E.R. da. Produtividade e eficiência relativa de produção em sistemas de produção de pesquisa agropecuária. **Revista Brasileira de Economia**, v.51, p.281-308, 1997.

UMA AVALIAÇÃO dos 30 anos da assistência técnica no Brasil. **Informe Agropecuário**, v.4, p.38-42, 1978.

VAN DER PLOEG, D.J.; RENTING, H.; BRUNORI, G.; KNICKEL, K.; MANNION, J.; MARSDEN, T.; DE ROEST, K.; SEVILLA-GUZMÁN, E.; VENTURA, F. Rural development: from practices and policies towards theory. **Sociologia Ruralis**, v.40, p.391-408, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9523.00156>.

VILELA, G.F.; MANGABEIRA, J.A. de C.; MAGALHÃES, L.A.; TÔSTO, S.G. **Agricultura orgânica no Brasil**: um estudo sobre o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Campinas: Embrapa Territorial, 2019. (Embrapa Territorial. Documentos, 127).

WRIGHT, B.D. Grand missions of agricultural innovation. **Research Policy**, v.41, p.1716-1728, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.021>.

---