REVISTA
INTERDISCIPLINAR DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
ISSN 3086-7401

RIDES

A PERSISTÊNCIA DA AGRICULTURA FAMILIAR SOB A ÉGIDE DO CAPITALISMO: DOS DEBATES CLÁSSICOS ÀS DINÂMICAS CONTEMPORÂNEAS DE APROPRIAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO

The persistence of family farming under the aegis of capitalism: from classical debates to contemporary dynamics of appropriation and substitution

Clério Plein
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil
E-mail: clerioplein@gmail.com

Como citar: PLEIN, Clério. A persistência da agricultura familiar sob a égide do capitalismo: dos debates clássicos às dinâmicas contemporâneas de apropriação e substituição. **Revista Interdisciplinar de Desenvolvimento Sustentável**, [S. l.], [s.d.]. DOI: 10.48075/88a02j05. Disponível em: https://e-revista.unioeste.br/index.php/rides/article/view/38340. Acesso em: 25 ago. 2026.

RESUMO: O ensaio analisa as bases teóricas que explicam a persistência da agricultura familiar no âmbito do desenvolvimento do modo de produção capitalista. Embora as formulações marxistas clássicas de Karl Marx, Vladimir Ilich Lênin e Karl Kautsky tenham previsto a dissolução gradual do campesinato e sua substituição por uma estrutura agrária bimodalizada e puramente capitalista, a realidade empírica pós-guerra consolidou a agricultura familiar como forma hegemônica de produção rural nos países desenvolvidos. Para explicar essa contradição, a Sociologia da Agricultura formulou teses alternativas no campo do neomarxismo. Analisam-se, de um lado, as abordagens baseadas na produção mercantil simples de Claude Servolin e Harriet Friedmann, que enfatizam a lógica de reprodução familiar e a funcionalidade dessa categoria para a acumulação de capital urbano-industrial. De outro, examinam-se as teses dos obstáculos naturais de Susan Mann e James Dickinson, que destacam o descompasso entre o tempo de trabalho e o tempo de produção como barreira à penetração direta do capital na esfera produtiva primária. Por fim, discute-se a industrialização fragmentada da agricultura por meio dos conceitos de apropriacionismo e substitucionismo formulados por David Goodman, Bernard Sorj e John Wilkinson, e celebra-se o legado de quase 40 anos dessa obra seminal, atualizando-a para interpretar as dinâmicas brasileiras contemporâneas de automatização, bioindustrialização e o consequente esmagamento do valor na propriedade agrícola, que redefinem a autonomia produtiva e o dualismo no meio rural.

Palavras-chave: Agricultura Familiar; Capitalismo; Apropriacionismo; Substitucionismo; Esmagamento do Valor.

ABSTRACT: *This essay analyzes the theoretical foundations explaining the persistence of family farming amidst the development of the capitalist mode of production. Although the classical Marxist formulations of Karl Marx, Vladimir Ilyich Lenin, and Karl Kautsky predicted the gradual dissolution of the peasantry and its replacement by a bimodal, purely capitalist agrarian structure, post-war empirical reality established family farming as the hegemonic form of rural production in developed countries. To explain this contradiction, the sociology of agriculture has formulated alternative theses within the realm of neo-Marxism. On one hand, the essay analyzes approaches based on "simple commodity production"—developed by Claude Servolin and Harriet Friedmann—which emphasize the logic of family reproduction and the functionality of this category for urban-industrial capital accumulation. On the other, it examines the "natural obstacles" theses of Susan Mann and James Dickinson, highlighting the mismatch between labor time and production time as a barrier to the direct penetration of capital into the primary production sphere. Finally, the essay discusses the fragmented industrialization of agriculture through the concepts of "appropriationism" and "substitutionism"—formulated by David Goodman, Bernard Sorj, and John Wilkinson—and celebrates the nearly 40-year legacy of this seminal work, updating it to interpret contemporary Brazilian dynamics of automation, bio-industrialization, and the consequent value compression within agricultural holdings, all of which are redefining productive autonomy and rural dualism.*

Keywords: *Family Farming; Capitalism; Appropriationism; Substitutionism; Crushing of Value.*

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional, o que permite compartilhar, copiar, distribuir, exibir, reproduzir, a totalidade ou partes desde que não tenha objetivo comercial e sejam citados os autores e a fonte.

INTRODUÇÃO

A relação entre o modo de produção capitalista e o setor agrícola constitui um dos debates mais perenes e complexos das ciências sociais rurais. Historicamente, a transição do feudalismo para o capitalismo desencadeou profundas transformações na estrutura agrária, alterando a posse da terra, a organização do trabalho e a destinação dos excedentes produtivos. No cerne desse processo de modernização, situou-se a chamada "questão agrária", cuja problemática inicial consistia em investigar se a instauração do modo de produção capitalista acarretaria inevitavelmente a destruição das formas camponesas de produção e a generalização de uma estrutura de classes agrárias baseada na polarização entre grandes capitalistas rurais e assalariados agrícolas (Schneider, 2003; Plein, 2016).

Nas formulações clássicas do pensamento social do final do século XIX, notadamente de matriz marxista, o diagnóstico era amplamente consensual: os camponeses e pequenos produtores familiares não teriam futuro no capitalismo. A superioridade técnica da grande propriedade industrializada e a força avassaladora da divisão do trabalho capitalista relegariam a pequena produção mercantil a um anacronismo histórico, fadado à dissolução e proletarização. Sob essa perspectiva, a agricultura deveria passar pelo mesmo processo de centralização e concentração observado na indústria fabril, transformando a fazenda em uma fábrica de céu aberto controlada por grandes corporações agrícolas (Schneider, 2003; Plein, 2016).

Contudo, a história econômica do século XX, especialmente no período pós-segunda guerra mundial (1945–1973), denominado como os "anos dourados" do capitalismo (Hobsbawm, 1995), revelou um cenário empírico radicalmente oposto às previsões clássicas. Nos países centrais onde o capitalismo industrial e financeiro mais se desenvolveu e atingiu seu maior grau de maturidade (como na Europa Ocidental e na América do Norte), não se observou o desaparecimento do camponês, mas sim a consolidação e o predomínio absoluto de unidades agrícolas baseadas na força de trabalho familiar (Veiga, 1991; Abramovay, 1992 e Lamarche, 1993). A agricultura familiar, longe de ser eliminada, tornou-se o eixo dinâmico do fornecimento de alimentos e matérias-primas nacionais, revelando uma resiliência e adaptabilidade que intrigaram os teóricos do desenvolvimento.

Esse paradoxo empírico forçou um giro conceitual na Sociologia da Agricultura. A partir da década de 1970, o foco analítico deslocou-se da investigação sobre a data de extinção do campesinato para a compreensão científica dos mecanismos e fatores que explicavam a persistência das unidades agrícolas baseadas no trabalho familiar sob o capitalismo (Schneider, 2003). O debate passou a centrar-se em duas grandes vertentes explicativas de base neomarxista. A primeira vertente, de cunho sociopolítico e organizacional, destaca as especificidades internas da produção mercantil simples e a lógica reprodutiva da unidade familiar, com destaque para as obras de Claude Servolin e Harriet Friedmann. A segunda vertente enfatiza as particularidades biofísicas e geográficas da agricultura, asseverando que a natureza impõe obstáculos estruturais intransponíveis à penetração direta e plena do capital na produção primária, destacando-se as contribuições de Susan Mann e James Dickinson e o trio formado por David Goodman, Bernardo Sorj e John Wilkinson (Schneider, 2003).

Neste ensaio, o objetivo principal consiste em resgatar este denso debate teórico, avançando até as transformações contemporâneas que afetam o meio rural no século XXI. Para tanto, examina-se inicialmente a herança teórica clássica de Marx, Lênin e Kautsky, confrontando suas previsões com o desenvolvimento empírico do pós-guerra. Em seguida, discutem-se as formulações neomarxistas sobre a produção simples de mercadorias e os obstáculos naturais. Posteriormente, adentra-se na teoria da industrialização fragmentada da agricultura por meio dos conceitos de apropriacionismo e substitucionismo formulados por David Goodman, Bernard Sorj e John Wilkinson, prestando uma homenagem para os quase 40 anos da obra "Da lavoura às biotecnologias". Por fim, o artigo atualiza essas categorias analíticas para examinar as dinâmicas contemporâneas de automatização, bioindustrialização e o fenômeno do "esmagamento do valor" na propriedade agrícola, discutindo suas implicações para o modelo de desenvolvimento agrário e para a autonomia dos agricultores familiares, com ênfase na realidade brasileira.

OBSERVAÇÕES METODOLÓGICAS

O método constitui de ampla revisão bibliográfica e sistematizações realizadas deste os tempos do curso de mestrado em Desenvolvimento Rural, seguiu pelo doutorado e principalmente, faz parte do processo de preparação de aulas na atualidade (Plein, 2016). Assim, o ensaio também possui a finalidade de servir como material de apoio nas disciplinas de graduação (Questão Agrária, Ruralidades e Desenvolvimento Regional no Serviço Social; Gestão Agroindustrial e Cooperativa na Administração e Geografia Agrária na Geografia), bem como Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural no programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável.

A outra explicação é sobre a delimitação do objetivo e do foco do artigo. Pode-se dizer que o texto possui uma tríplice identidade: a) trata-se de uma discussão teórica sobre a persistência e as transformações do campesinato/agricultura familiar; b) estabelece um diálogo e faz uma homenagem aos autores da obra "Da lavoura às biotecnologias" (Goodman; Sorj; Wilkinson, 1990); e c) possui uma finalidade pedagógica ou didática voltada aos estudantes de graduação e pós-graduação.

Ente-se ser necessário explicar a delimitação conceitual quanto ao emprego das expressões "agricultura familiar" e "campesinato" no texto. De modo geral, as expressãoes camponês, campesinato, pequena produção, pequenos produtores, produtores de baixa renda e agricultura familiar referem-se aos mesmos sujeitos e uma forma de produção na agricultura em que a base da força de trabalho está diretamente ligada à família e não ao assalariamento. No entanto, essas expressões são datadas no tempo histórico. Na literatura até meados dos anos 1960 prevalecem as noções de camponês e campesinato, termo que também carrega uma discussão política e ideológia em torno da questão agrária brasileira e a necessidade de reforma agrária para o nosso desenvolvimento urbano e industrial. Durante os anos da chamada modernização da agricultura brasileira (1965-1985) aparecem com maior ênfase os termos pequena produção, pequenos produtores, produtores de baixa renda. É somente à partir dos anos 1990 que surge a expressão agricultura familiar, sobretudo

ligado aos dados do Censo Agropecuário de 1995/1996 e ao PRONAF em 1997, termo que veio a se institucionalizar com a Lei da Agricultura Familiar em 2006 (Lei nº 11.326/2006). Portanto, como este texto percorre autores e obras de um longo período histórico, manteve-se as expressões originais para manter a fidelidade aos autores.

AS TESES MARXISTAS CLÁSSICAS E A PREVISÃO DE DESAPARECIMENTO

A análise clássica sobre o futuro do campesinato na transição capitalista estruturou-se em torno de uma forte premissa histórica e metodológica: a agricultura deveria, mais cedo ou mais tarde, sucumbir às mesmas leis gerais de acumulação e concentração de capital que operavam na indústria urbana. O campesinato era compreendido como uma forma social remanescente de modos de produção anteriores (particularmente do feudalismo), caracterizado por técnicas rudimentares, baixa produtividade e uma lógica de subsistência incompatível com o dinamismo do capital.

Karl Marx (1818–1883), ao debruçar-se sobre a dinâmica do desenvolvimento capitalista, caracterizou o pequeno camponês individual sob o conceito de "produtor parcelário". Para Marx, a propriedade parcelar da terra representa uma barreira ao desenvolvimento das forças produtivas sociais do trabalho. A disposição dispersa dos produtores rurais, o isolamento social da vida camponesa e a incapacidade de aplicar o conhecimento científico e as economias de escala à produção primária tornariam a pequena agricultura de subsistência inviável sob a concorrência capitalista. Marx asseverava que o produtor parcelário era um anacronismo histórico, destinado a desaparecer à medida que o avanço das relações capitalistas expropriasse a terra do camponês e o transformasse em trabalhador assalariado, concentrando a propriedade da terra nas mãos de uma burguesia agrária (Marx, 2011).

Essa tese da dissolução camponesa foi sistematizada de forma vigorosa por Lênin (1870–1924) em sua clássica obra "O Desenvolvimento do Capitalismo na Rússia" publicada em 1899. Lênin analisou as transformações socioeconômicas no meio rural russo após a abolição da servidão em 1861 e constatou que o campesinato não constituía uma massa homogênea, mas sofria um acelerado e irreversível processo de diferenciação e decomposição interna de classes. Segundo Lênin, o avanço do mercado de commodities agrícolas e a monetarização da economia rural cindiam o antigo campesinato em dois polos antagônicos: a) a burguesia camponesa (camponeses ricos) composta por produtores que acumulam capital, adquirem mais terras, incorporam melhorias técnicas e passam a contratar força de trabalho assalariada, transicionando para a condição de empresários agrícolas capitalistas; b) o proletariado rural (camponeses pobres) formada pelos pequenos agricultores empobrecidos, cujas parcelas de terra tornam-se insuficientes para garantir a subsistência do núcleo familiar. Destituídos de seus meios de produção por endividamento ou expropriação, esses indivíduos são forçados a vender sua força de trabalho, convertendo-se em assalariados rurais ou migrando para as cidades como exército industrial de reserva (Lenin, 1985).

Paralelamente, Karl Kautsky (1854–1938) publicou em 1899 sua influente obra "A Questão Agrária", na qual buscou responder por que a expropriação camponesa e a concentração fundiária no campo pareciam ocorrer de forma mais lenta do que a concentração industrial na cidade. Mesmo reconhecendo certas especificidades do setor agrícola, Kautsky reafirmou a tese da superioridade técnica da grande propriedade sobre a pequena produção familiar. Ele argumentava que o grande estabelecimento capitalista possuía uma capacidade incomparavelmente superior de incorporar os avanços tecnológicos, obter crédito bancário, utilizar maquinários pesados e realizar a rotação de culturas. O pequeno proprietário, desprovido de capital de giro e esmagado pelo endividamento, seria incapaz de competir tecnicamente, sobrevivendo apenas por meio da "superexploração" de sua própria força de trabalho familiar e da redução drástica de seu padrão de consumo (Kautsky, 1986).

Em síntese, o debate marxista clássico consolidou o entendimento de que os camponeses não possuíam viabilidade histórica a longo prazo sob o capitalismo. O desenvolvimento das forças produtivas e a mercantilização da vida social levariam à sua completa desintegração social e econômica, pavimentando o caminho para uma agricultura puramente capitalista estruturada sob a relação clássica entre capitalistas e assalariados.

A ECONOMIA DA REPRODUÇÃO FAMILIAR

O descompasso entre as previsões clássicas de desaparecimento e a consolidação empírica da agricultura familiar no pós-guerra exigiu novas elaborações teóricas. A partir dos anos 1970, autores de orientação neomarxista procuraram demonstrar que a persistência da agricultura familiar não representava um mero resquício de pré-capitalismo ou uma anomalia histórica, mas sim uma forma social de produção dotada de alta racionalidade interna e perfeitamente articulada ao processo global de acumulação capitalista.

Claude Servolin formulou a tese de que a agricultura familiar opera sob a lógica da "produção mercantil simples" articulada de forma subordinada com o modo de produção capitalista através da troca de mercadorias. Sob esse modelo, os pequenos agricultores familiares estabelecem uma relação de dependência com as grandes corporações agroindustriais e o complexo industrial financeiro, tanto na compra de insumos (sementes, defensivos, maquinário) quanto na comercialização de sua produção primária. Servolin argumentou que a permanência dessa forma de produção é extremamente interessante e funcional para o capital urbano-industrial pelas seguintes razões: a) fornecimento de alimentos baratos, uma vez que a agricultura familiar produz alimentos e matérias primas agrícolas a preços inferiores àqueles que seriam praticados por empresas puramente capitalistas rurais, reduzindo o custo de reprodução da força de trabalho urbana e, consequentemente, elevando a taxa de mais-valia global nas indústrias das cidades; b) vantagens comparativas de custo, pois a produção capitalista clássica exige a remuneração integral de salários e a obtenção de uma taxa média de lucro sobre o capital investido para se manter ativa, mas o agricultor familiar opera sob a ausência de custos salariais diretos e se contenta com uma remuneração agregada que cubra apenas os custos de vida e a reprodução de

seus meios de produção físicos (Servolin, 1989).

Essa abordagem foi refinada por Harriet Friedmann, que caracterizou estruturalmente a especificidade das unidades familiares de produção na produção mercantil simples. Segundo Friedmann, as fazendas familiares possuem uma organização institucional única, ou seja, os proprietários dos meios de produção e os detentores da força de trabalho são as mesmas pessoas, unidas por laços de parentesco e coabitação. Essa fusão estrutural entre trabalho e propriedade altera radicalmente a tomada de decisão econômica. Diferentemente da empresa capitalista de base salarial, cujo objetivo supremo e condição de existência é a obtenção de mais-valia e a acumulação contínua de capital, a unidade familiar de produção mercantil simples orienta-se pela reprodução do núcleo familiar. Caso as condições de mercado sejam desfavoráveis, a família camponesa pode reduzir sua remuneração interna ao trabalho e estender a jornada laboral sem entrar em falência técnica imediata, absorvendo perdas que eliminariam uma empresa agrícola de base assalariada. Esse mecanismo de autoexploração defensiva e a flexibilidade das relações intrafamiliares conferem à agricultura familiar uma resiliência econômica singular, permitindo que ela persista em mercados de commodities rurais caracterizados por margens de lucro extremamente baixas ou voláteis, onde o capital estrito recusa-se a se instalar.

Dessa forma, o neomarxismo operou uma inversão analítica em relação aos clássicos: a agricultura familiar não sobrevive apesar do capitalismo, mais precisamente porque é altamente adaptável e vantajosa para o próprio desenvolvimento do capitalismo contemporâneo, que dela se apropria para extrair valor de forma indireta sem arcar com os riscos e os custos da produção primária direta.

OS OBSTÁCULOS NATURAIS AO CAPITAL NA AGRICULTURA

Outra vertente fundamental para explicar a sobrevivência da agricultura familiar sob o capitalismo reside nas restrições físicas e biológicas que a natureza impõe ao processo de valorização do capital. Na indústria de transformação manufatureira, o capital consegue controlar integralmente as variáveis espaciais e temporais do processo produtivo pois a matéria-prima entra na linha de montagem e é transformada de forma contínua e previsível em mercadoria acabada através da aplicação de trabalho humano e maquinário, independentemente das condições climáticas ou biológicas.

Na agricultura, contudo, a base biológica impõe severas limitações. Susan Mann e James Dickinson, em seu seminal artigo “Obstáculos ao desenvolvimento da agricultura capitalista” (1987), elaboraram a fundamental distinção entre o tempo de trabalho e o tempo de produção na atividade agrícola. O tempo de trabalho compreende o período em que o trabalho humano e o maquinário são ativamente aplicados sobre a terra e a cultura (como no preparo do solo, plantio, aplicação de defensivos e colheita). O tempo de produção é uma categoria muito mais ampla, que engloba todo o ciclo biológico de crescimento das plantas ou de desenvolvimento dos animais, período no qual a matéria-prima permanece inativa em termos de aplicação direta de trabalho, mas sofrendo a ação de processos naturais, como fotossíntese, gestação, maturação (Mann; Dickinson, 1987).

Mann e Dickinson demonstraram que, quanto maior for o descompasso entre o tempo de trabalho e o tempo de produção, mais problemática torna-se a penetração do capital na agricultura. Esse hiato biológico acarreta sérias consequências econômicas: a) retorno lento do capital, já que o capital investido na compra de sementes, fertilizantes e preparo da terra permanece "imobilizado" no solo durante meses, aguardando o ciclo biológico de maturação da planta para poder ser realizado na venda da colheita prolongando sensivelmente o tempo de giro do capital e retarda a realização da taxa de lucro; b) inatividade da força de trabalho e do maquinário pois a demanda por trabalho na agricultura é marcadamente sazonal. O capital assalariado exige a contratação contínua de força de trabalho para extrair mais-valia de maneira regular. Na agricultura, o emprego de mão de obra assalariada permanente torna-se extremamente dispendioso, pois o trabalhador ficaria ocioso durante a fase intermediária de crescimento natural da lavoura. Do mesmo modo, maquinários caros permanecem sem uso durante grande parte do ano agrícola. Além do descompasso temporal, a perecibilidade intrínseca de muitos produtos agrícolas (como leite, hortaliças e frutas) introduz severos problemas na esfera da circulação de mercadorias. O tempo de circulação dessas mercadorias é restrito pela deterioração física dos produtos, exigindo cadeias logísticas complexas de refrigeração e transporte rápido. Para o capital, a incapacidade de estocar o produto final para especular com preços eleva exponencialmente o risco do empreendimento (Mann; Dickinson, 1987).

Como resultado de todos esses obstáculos biológicos e naturais, a produção primária agrícola torna-se um setor de alto risco financeiro e baixa taxa de giro de capital quando comparada à indústria ou aos serviços urbanos. Sob o imperativo da maximização dos lucros, o capital financeiro e industrial tende a se afastar da produção direta na terra, preferindo direcionar seus investimentos para ramos onde o processo produtivo é totalmente controlável e contínuo. Assim, o capital voluntariamente "delega" a atividade de produção direta na lavoura e no campo aos agricultores familiares, que assumem os riscos climáticos, as flutuações sazonais de preços e o desgaste físico da atividade, enquanto o capital posiciona-se estrategicamente a montante (fornecimento de insumos tecnológicos altamente lucrativos) e a jusante (processamento agroindustrial, logística e comercialização de alimentos em larga escala) da cadeia de valor (Mann; Dickinson, 1987).

A INDUSTRIALIZAÇÃO PARCIAL POR APROPRIACIONISMO E SUBSTITUCIONISMO

O afastamento do capital da produção direta na terra não significa que a agricultura tenha permanecido imune às transformações capitalistas. Pelo contrário, as relações de produção rurais foram profundamente reconfiguradas de forma indireta. David Goodman, Bernard Sorj e John Wilkinson, em sua célebre obra "Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional" (1990), demonstraram que a incapacidade de converter a agricultura em um ramo industrial homogêneo, devido às barreiras biológicas anteriormente discutidas, levou o capitalismo a industrializar a atividade rural de maneira fragmentada e seletiva. Essa dinâmica de penetração do capital na agricultura ocorre por meio de dois movimentos

complementares de escala global: o apropriacionismo e o substitucionismo.

O apropriacionismo constitui o processo pelo qual o capital industrial apropria-se de etapas e funções específicas do processo de produção agrícola primário, as quais anteriormente eram realizadas de forma integrada dentro da propriedade por métodos naturais e artesanais, transformando-as em setores industriais mercantilizados que vendem insumos manufaturados de volta para os agricultores. Historicamente, o ciclo de apropriação desenvolveu-se em sucessivas ondas tecnológicas: a) apropriação mecânica: a tração animal e a força física do trabalhador, alimentadas pela produção interna de pasto e grãos da própria fazenda, foram substituídas pelo trator e por implementos mecânicos movidos a combustíveis fósseis comprados da indústria automobilística e petroquímica; b) apropriação química: a fertilidade orgânica natural do solo, mantida por rotação de culturas e esterco animal produzido localmente, foi substituída por fertilizantes minerais sintéticos de alta solubilidade (nitrogênio, fósforo, potássio), paralelamente, o controle ecológico de pragas foi substituído por agrotóxicos químicos sintetizados industrialmente; c) apropriação biológico-genética: a semente crioula, guardada de colheitas anteriores e adaptada ao ecossistema local, foi progressivamente substituída por sementes híbridas industriais que perdem vigor híbrido na segunda geração, obrigando o agricultor a comprar sementes anualmente das corporações biotecnológicas. Portanto, o apropriacionismo desorganiza a autossuficiência biológica da propriedade, transformando o agricultor familiar, outrora um produtor autônomo de seus próprios meios de produção, em um comprador dependente de insumos industriais patenteados (Goodman; Sorj; Wilkinson, 1990).

O substitucionismo atua na ponta final da cadeia agroalimentar, caracterizando-se pela substituição progressiva e sistemática de produtos agrícolas e matérias-primas rurais por componentes sintéticos, industriais ou processados de forma genérica pela indústria de alimentos e química. O objetivo estratégico do substitucionismo é romper a dependência que a indústria possui em relação às limitações geográficas, climáticas e estacionais da base agrária. Exemplos clássicos dessa dinâmica incluem: a substituição da manteiga animal pela margarina vegetal hidrogenada; a substituição de corantes naturais extraídos de plantas por corantes sintéticos derivados de petróleo; a substituição do açúcar de cana ou beterraba por xarope de milho de alta frutose gerado por processos enzimáticos industriais; a substituição de fibras naturais de algodão e lã por fibras sintéticas de poliéster e nylon.

Com o substitucionismo, a propriedade deixa de produzir um produto alimentar final identificável e passa a produzir apenas matérias-primas biológicas brutas (commodities indiferenciadas, como soja, milho ou cana) que a grande indústria agroalimentar desintegra quimicamente para extrair amidos, açúcares e proteínas genéricas, recompondo-os em alimentos ultraprocessados de prateleira (Goodman; Sorj; Wilkinson, 1990). O quadro 1 sistematiza a comparação entre esses dois movimentos analíticos que estruturam a industrialização da agricultura.

Quadro 1. Matriz comparativa das forças de penetração do capital na agricultura.

Dimensão	Apropriacionismo	Substitucionismo
Alvo Principal	O processo de produção agrícola interno e as etapas biológicas da propriedade.	O produto agrícola final e a matéria-prima originada do campo.

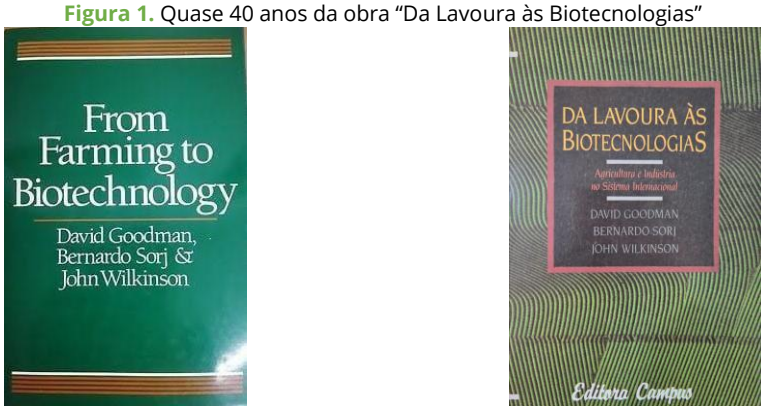
Objetivo Estratégico	Superar as limitações de tempo e espaço da reprodução natural no solo.	Romper a dependência da indústria frente ao suprimento de safras agrícolas.
Mecanismo	Substituição de funções ecológicas internas da propriedade por insumos industriais.	Decomposição química e biológica de produtos rurais por equivalentes industriais.
Exemplos Clássicos	Tratores, fertilizantes, agrotóxicos, sementes híbridas.	Margarina vegetal, fibras têxteis sintéticas, adoçantes artificiais.
Exemplos Modernos	Sementes transgênicas resistentes a herbicidas, hidroponia com nutrientes em rede.	Carne celular cultivada em laboratório, proteínas baseadas em plantas, biologia sintética.
Estado Final	Propriedade automatizada, operando sob receitas de softwares corporativos.	O alimento produzido integralmente de forma sintética em biorreatores urbanos.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em (Goodman; Sorj; Wilkinson, 1990).

QUASE 40 ANOS DO LIVRO "DA LAVOURA ÀS BIOTECNOLOGIAS" E SUA ATUALIDADE PARA ANALISAR O RURAL BRASILEIRO

A publicação do livro "Da Lavoura às Biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional" em 1990 no Brasil (traduzido da edição em língua inglesa de 1987) por David Goodman, Bernardo Sorj e John Wilkinson (Figura 1) marcou uma profunda e duradoura ruptura epistemológica nos estudos agrários. A obra consolidou-se como uma bússola teórica muito eficiente para decifrar as transformações de base biológica e industrial que redesenham a questão agrária contemporânea.

Figura 1. Quase 40 anos da obra "Da Lavoura às Biotecnologias"



Fonte: Adaptado pelo autor (2026).

De acordo com apontamentos dos autores, o livro teve uma longa gestação e enfrentou diversos desafios conceituais, mudanças de continente e uma complexa engenharia logística. Entre esses aspectos, destacam-se: a) o desafio de escrever da "periferia": intelectualmente, o projeto nasceu da convicção compartilhada pelos autores de que as teorias marxistas e neoclássicas sobre a agricultura e as mudanças sociais rurais haviam alcançado um impasse. Contudo, formular essa nova crítica trouxe um desafio geográfico e acadêmico marcante: analisar as dinâmicas do "centro" e os países desenvolvidos e industrializados estando localizados na "periferia"; b) a logística dos rascunhos no Brasil: nas etapas iniciais da colaboração, os autores

enfrentaram uma significativa dispersão geográfica dentro do país, tornando necessário estruturar um fluxo constante de rascunhos e artigos (papers), que circulavam entre Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Salvador, processo viabilizado pelo trabalho de Priscilla Kritz.

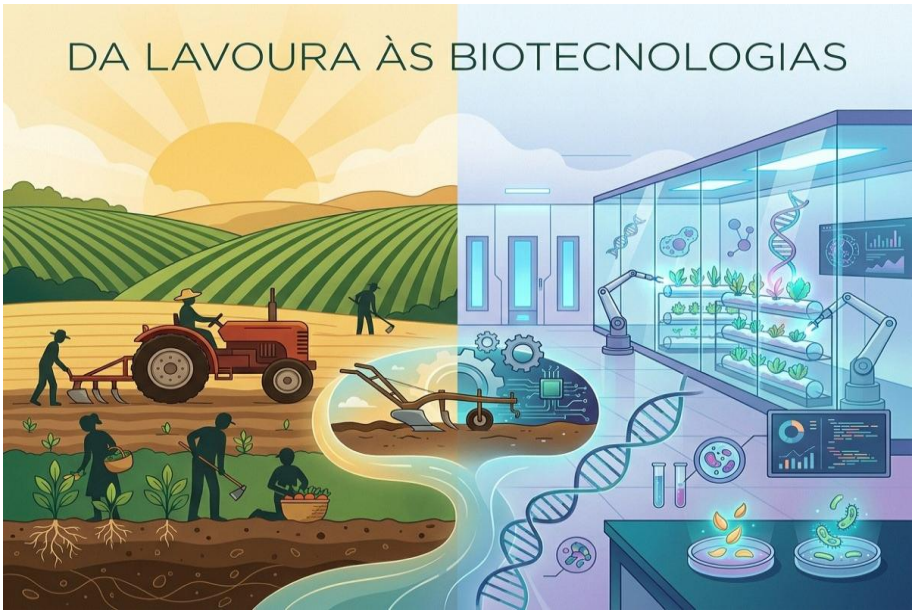
Posteriormente, outros dois aspectos marcaram a construção da obra: c) a transição para a Europa e o acesso a novas fontes: os autores se mudaram para Londres e Bruxelas e, embora essa mudança tenha imposto novos desafios de coordenação a distância, foi amplamente compensada pelo acesso mais facilitado a fontes de informação correntes e atualizadas sobre os avanços científicos e biotecnológicos que ocorriam nos países desenvolvidos; e d) o apoio de importantes instituições e a conclusão da "novela": o amadurecimento dos conceitos de apropriacionismo e substitucionismo foi enriquecido por períodos de pesquisa realizados pelos autores junto a relevantes organismos internacionais na Europa. Na fase final do trabalho, o London University College forneceu o apoio institucional necessário para a conclusão da obra. Portanto, para além de sua relevância analítica, o livro possui uma trajetória singular de construção, iniciada muito antes de sua publicação, em 1987. Assim, esta homenagem aos seus 40 anos volta-se também ao contexto histórico e intelectual que marcou o processo de elaboração da obra.

Antes das formulações de Goodman, Sorj e Wilkinson, a Sociologia da Agricultura e a Economia Agrícola encontravam-se presas em um impasse analítico: de um lado, as abordagens que insistiam na proletarização direta e no desaparecimento inexorável e linear do camponês frente à grande fazenda mecanizada; de outro, postulavam a sobrevivência autônoma da agricultura familiar a partir de uma mística de resistência interna e autoexploração. Os autores revolucionaram essa chave analítica ao demonstrar que a barreira ao desenvolvimento capitalista na agricultura não reside apenas em contradições de classes ou na tenacidade camponesa, mas sim no fato de que a agricultura confronta diretamente o capital com um processo de produção natural e orgânico.

Como a conversão da energia solar em biomassa, a gestação animal e os ciclos da fotossíntese não puderam ser integrados em uma linha de produção contínua e centralizada de fábrica, o capital desenvolveu uma estratégia adaptativa de natureza fragmentada: as dinâmicas de apropriacionismo e substitucionismo.

A Figura 2 apresenta uma representação conceitual e comemorativa dessa transição de longo prazo teorizada pelos autores, ilustrando como as barreiras biológicas da propriedade agrícola tradicional são apropriadas sistematicamente pela ciência corporativa e convertidas em pacotes tecnológicos mercantilizados.

Figura 2. Representação visual do legado conceitual de "Da Lavoura às Biotecnologias": a transição do trabalho na terra e da lavoura tradicional (à esquerda) para os processos laboratoriais e de biotecnologia avançada (à direita).



Fonte: Imagem criada com uso de IA (NotebookLM) (2026).

A atualidade dessas categorias analíticas para interpretar o rural brasileiro do século XXI é surpreendente. O Brasil consolidou-se como um dos maiores produtores e exportadores agrícolas do planeta (Klen; Luna, 2020), mas esse sucesso apoia-se sobre um dualismo estrutural agudo que reflete perfeitamente o avanço das forças identificadas pelos autores. Por um lado, o agronegócio como motor apropriacionista e substitucionista. As grandes monoculturas de exportação brasileiras (soja, milho, algodão, cana-de-çúcar) operam sob um modelo de total dependência tecnológica. O apropriacionismo manifesta-se no controle absoluto que poucas corporações multinacionais de biociência exercem sobre o germoplasma nacional. As sementes transgênicas protegidas por patentes e as novas técnicas de edição genética representam o controle industrial de fronteira sobre a reprodução da vida. Paralelamente, o substitucionismo molecular avançou no refino de commodities pois a produção agrícola brasileira de grãos e cana foi reduzida à condição de fornecedora de biomassa de baixo custo (amido, sacarose, celulose), que é desintegrada em frações químicas básicas e utilizada como intermediário industrial para rações animais, biocombustíveis e alimentos ultraprocessados.

Por outro lado, a agricultura familiar constitui um espaço de resistência e autonomia. Espremida entre o oligopólio de insumos a montante e o oligopólio agroindustrial e do varejo a jusante, a agricultura familiar brasileira sofre uma pressão brutal de esmagamento de suas margens de lucro. Contudo, ela resiste de forma ativa. Para escapar da completa apropriação e substituição de seus cultivos, os pequenos agricultores familiares no Brasil resgatam a semente crioula, adotam práticas de transição agroecológica, diversificam seus sistemas produtivos através de hortas orgânicas, agroflorestas e venda direta em circuitos curtos de comercialização urbana. A agricultura familiar não é um resíduo feudal destinado ao desaparecimento linear, mas uma categoria social que se reestrutura dinamicamente, mantendo nichos de

autonomia diante do assédio permanente do capital corporativo e desempenhando papel crucial na soberania alimentar nacional.

Embora as teses de Goodman, Sorj e Wilkinson tenham sido formuladas no final da década de 1980, suas categorias analíticas revelam uma impressionante precisão científica para explicar as transformações socioeconômicas e tecnológicas que remodelam o meio rural contemporâneo no século XXI. As forças do apropriacionismo e do substitucionismo aceleraram-se sob o impulso da revolução digital e da moderna biotecnologia, gerando profundos impactos na autonomia produtiva e na distribuição de valor agregado no campo, conforme quadros 2 e 3.

Quadro 2. Expressões contemporâneas "Da lavoura às biotecnologias" na literatura internacional.

Dimensão	Foco	Pesquisas
O apropriacionismo contemporâneo e a automatização biológica	Discutem a tentativa limite do capital de subjugar e controlar de forma direta o processo de reprodução biológica da natureza (através de edição gênica, CRISPR, hidroponia e monitoramento digital), convertendo o agricultor em um mero "bioadministrador" de pacotes tecnológicos fechados.	Klerkx et al. (2019) Rotz et al. (2019) Duncan et al. (2022)
O substitucionismo contemporâneo e a bioindustrialização molecular	Abordam o processo de desintegração das matérias-primas tradicionais em seus componentes moleculares básicos (como aminoácidos, amidos e lipídeos genéricos) para posterior reconstituição industrial em laboratório (como no caso da carne celular cultivada em biorreatores e proteínas plant-based de precisão), o que ameaça trivializar a base fundiária tradicional do campo.	Sexton et al. (2019) Sexton; Goodman (2022) Stephens et al. (2018)
A Polarização, o Dualismo Social e o Esmagamento do Valor na Fazenda	Examinam o fenômeno em que a produção agrícola é prensada em uma cadeia de valor em formato de ampulheta: entre os oligopólios de insumos, sementes e maquinários protegidos por leis rígidas de patentes (a montante) e as corporações de processamento, tradings e grandes redes de supermercados/distribuição (a jusante), esmagando as margens econômicas do produtor familiar e gerando uma estrutura agrária polarizada e bimodal.	Clapp (2019) Klerkx; Rose (2020) Parra-López et al. (2026)

Fonte: Elaborado pelo autor (2026) com utilização de IA (NotebookLM).

Quadro 3. Expressões contemporâneas "Da lavoura às biotecnologias" na literatura nacional.

Dimensão	Foco	Pesquisas
O apropriacionismo contemporâneo e a automatização biológica	Investigam como a "Agricultura 4.0", a governança digital de dados e a centralização tecnológica em pacotes algorítmicos avançam sobre o território brasileiro, redefinindo a tomada de decisão no campo e enquadrando o produtor familiar como um mero executor ("bioadministrador") de diretrizes corporativas corporificadas em softwares e patentes de sementes (CRISPR/Transgênicos).	Moraes (2023) UFSM (2021) EMBRAPA (2026)
O substitucionismo contemporâneo e a bioindustrialização molecular	Discutem a desintegração de commodities agrícolas tradicionais (especialmente soja e milho brasileiros) em frações químicas (isolados proteicos, maltodextrinas, gorduras hidrogenadas) para reconstituição em laboratório na forma de alimentos ultraprocessados e o avanço da biotecnologia de precisão (como as proteínas alternativas/plant-based) que removem o elo identitário com o solo e com o trabalho do campo.	Claro et al. (2026) LANUTRI (2023) STARTUPS (2025-2026)

A Polarização, o Dualismo Social e o Esmagamento do Valor na Fazenda	Abordam a bimodalidade agrária brasileira (bimodalizada/polarizada) e a perda de valor do pequeno produtor familiar primário, que se vê imprensado em uma cadeia produtiva em formato de ampulheta (entre as corporações de insumos químicos e genéticos a montante e as grandes agroindústrias e varejistas a jusante).	Grisa; Isopo (2021) Costa (2022) Santos (2024–2025)

Fonte: Elaborado pelo autor (2026) com utilização de IA (NotebookLM).

No início do século XXI, o apropriacionismo avançou de forma agressiva na internalização e controle direto da reprodução biológica de plantas e animais. Esse processo se manifesta através de três eixos dinâmicos de alta sofisticação: a) sementes geneticamente modificadas: as corporações transnacionais de biotecnologia não apenas apropriaram-se da reprodução das sementes, mas redefiniram sua própria biologia molecular para torná-las resistentes a herbicidas produzidos pelas mesmas empresas. O agricultor assina contratos de uso de tecnologia de patentes e é legalmente impedido de salvar e replantar as sementes sob pena de processo judicial por quebra de propriedade intelectual; b) hidroponia, estufas automatizadas e confinamento animal intensivo: essas inovações representam a tentativa limite de blindar a produção primária contra as oscilações climáticas da natureza.

Ao retirar as plantas do solo e os animais do pasto, e colocá-los em ambientes totalmente controlados por sensores e redes de climatização artificial, o capital consegue aproximar a agricultura de um fluxo produtivo contínuo característico da fábrica manufatureira; c) a emergência do "bioadministrador": com a digitalização do campo, o agricultor familiar passa a operar como um administrador que aplica pacotes prescritivos formulados por algoritmos corporativos de grandes empresas de maquinários e insumos (como a agricultura de precisão). O agricultor perde a autonomia sobre o conhecimento tradicional da terra e passa a seguir recomendações em tempo real enviadas a tablets e tratores automatizados, determinando a quantidade exata de água, adubo e veneno a ser aplicada em cada metro quadrado.

O substitucionismo contemporâneo ganhou uma velocidade avassaladora sob o conceito de bioindustrialização ou bioeconomia de precisão. O avanço da engenharia genética e da inteligência artificial aplicada à biologia molecular permitiu a desintegração das matérias-primas tradicionais em seus componentes moleculares básicos (aminoácidos, açúcares e lipídios específicos) para sua posterior recomposição em laboratório. A emergência dos chamados "alimentos de engenharia", que incluem proteínas vegetais que imitam o sabor e a textura da carne animal e a agricultura celular (carne cultivada em biorreatores por multiplicação de células-tronco), representa o ápice da lógica substitucionista.

Nesse cenário limite, a agricultura tradicional e a própria base fundiária da terra correm o risco de serem reduzidas a meras fornecedoras de biomassa barata (lipídios vegetais e amidos de baixo custo extraídos de soja ou milho) para alimentar biorreatores industriais urbanos altamente centralizados. A identidade do alimento como produto originário da terra e do trabalho do campo é definitivamente dissolvida no laboratório industrial.

A resultante socioeconômica do avanço combinado dessas dinâmicas tecnológicas contemporâneas é a acentuação do dualismo estrutural do meio rural e uma drástica perda de autonomia e valor para os agricultores familiares. No plano

econômico, observa-se o fenômeno do “esmagamento do valor na propriedade” (Figura 3).

Figura 3. Modelo estrutural de ampulheta da cadeia de valor agroalimentar.

Fonte: Imagem criada com uso de IA (NotebookLM), 2026.

A produção agrícola primária propriamente dita (a atividade realizada na terra) passa a ser imprensada entre dois grandes polos corporativos oligopolistas e altamente concentrados de capital global: a) os oligopólios fornecedores a montante: um reduzido grupo de corporações globais que controlam a biotecnologia genética, a fabricação de agrotóxicos químicos e os maquinários de alta tecnologia, cujas margens de lucro são crescentes e protegidas por rigorosas leis de patentes e propriedade intelectual; b) os oligopólios processadores e distribuidores a jusante: grandes corporações processadoras de alimentos, empresas multinacionais de trading de commodities agrícolas, redes globais de supermercados e plataformas de food delivery, que determinam os padrões de qualidade e de preços na comercialização dos produtos finais agrícolas, capturando a maior fatia do valor agregado total do alimento.

Imprensada entre esses dois gigantes oligopolistas, a propriedade familiar deixa de ser o centro criador de valor econômico e se converte em um mero canal de conversão primária de insumos industriais comprados a preços elevados em commodities baratas vendidas sob contratos de exclusividade. O lucro foge sistematicamente do campo e migra para as pontas altamente industrializadas da cadeia produtiva de alimentos. Para sobreviver a esse esmagamento sistemático de margens econômicas, os agricultores familiares veem-se imersos em uma estrutura agrária polarizada e são forçados a ampliar sua escala de produção de forma endividada ou a recorrer à pluriatividade, combinando o trabalho na terra com rendas obtidas fora da propriedade, sob pena de exclusão produtiva total.

A aplicação desses marcos teóricos à análise do desenvolvimento agrícola brasileiro revela a complexidade e as contradições que estruturam o meio rural do país. Historicamente, a modernização da agricultura brasileira, ocorrida de forma mais incisiva a partir da década de 1970, caracterizou-se pelo processo que a literatura sociológica denomina de “modernização conservadora”. Sob esse modelo, o Estado

brasileiro induziu uma maciça modernização tecnológica da base produtiva rural, com farto crédito subsidiado para compra de maquinário agrícola, sementes híbridas e agrotóxicos químicos (o chamado Pacote da Revolução Verde), sem alterar a secular e extremamente concentrada estrutura fundiária baseada no latifúndio.

O desenvolvimento agrário brasileiro consolidou-se, assim, sob a égide de um persistente e profundo dualismo estrutural: a) o agronegócio corporativo exportador: focado em grandes extensões de terra (monoculturas de soja, milho, algodão, cana-de-açúcar) e altamente integrado às dinâmicas do apropriacionismo tecnológico contemporâneo e do substitucionismo molecular. Esse setor opera em estreita articulação com as corporações multinacionais de insumos e tradings globais de commodities, direcionando sua produção prioritariamente para os mercados de exportação; b) a agricultura familiar: caracterizada por propriedades de menor escala de terra, com uso predominante de força de trabalho do núcleo familiar. Apesar do histórico de marginalização no acesso ao crédito, assistência técnica e terra, a agricultura familiar brasileira demonstra uma impressionante persistência e importância social. De acordo com a literatura sociológica rural, ela é responsável pela produção da imensa maioria dos alimentos frescos e tradicionais consumidos no mercado interno doméstico brasileiro (como feijão, mandioca, hortaliças, leite e pequenas criações de animais).

Para sobreviver às severas pressões econômicas decorrentes do esmagamento do valor promovido pelos complexos agroindustriais, a agricultura familiar no Brasil recorre a variadas estratégias de reprodução social. Destaca-se, por exemplo, a pluriatividade (Schneider, 2003), com uma crescente diversificação das fontes de renda das famílias rurais. A pluriatividade camponesa manifesta-se através da combinação do cultivo agrícola com atividades não-agrícolas exercidas por membros da família, tais como o emprego no comércio local, no turismo rural, na agroindústria artesanal ou no recebimento de transferências governamentais e aposentadorias rurais. A pluriatividade funciona, nesse sentido, como uma estratégia de adaptação e resistência, permitindo que a unidade de produção familiar capte recursos monetários externos para financiar a continuidade de sua reprodução na terra, resistindo à lógica clássica de expropriação fundiária promovida pelo avanço latifundiário capitalista.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A persistência da agricultura familiar no âmbito do modo de produção capitalista contemporâneo constitui uma das maiores demonstrações da plasticidade e da capacidade de convivência de diferentes formas sociais sob a hegemonia do capital. O percurso teórico trilhado neste ensaio evidencia que, ao contrário do diagnóstico marxista clássico formulado na virada do século XIX para o século XX, que previa o desaparecimento inevitável e linear do pequeno camponês, a agricultura familiar reafirmou-se como estrutura fundamental do desenvolvimento rural contemporâneo.

Essa surpreendente persistência histórica assenta-se em duas bases de sustentação fundamentais e interligadas. Por um lado, manifesta-se a racionalidade interna e reprodutiva da produção mercantil simples descrita por Servolin (1989) e Friedmann (1978). A ausência de custos salariais e a fusão de papéis no agricultor

familiar, o clássico "ornitorrinco social", que reúne na mesma pessoa física as condições históricas de administrador, proprietário dos meios de produção e trabalhador direto, confere à unidade familiar uma resiliência insuperável, permitindo a continuidade da produção sob taxas de retorno econômico nulas ou negativas, incompatíveis com a lógica de sobrevivência de empresas agrícolas de base capitalista estrita.

Por outro lado, as barreiras biofísicas da natureza identificadas por Mann e Dickinson (1987), expressas no descompasso entre o tempo de trabalho humano e o tempo de produção biológica, agem como anteparos estruturais contra a penetração direta e integral do capital na produção primária no solo.

O capitalismo contemporâneo, no entanto, desenvolveu mecanismos indiretos e extremamente eficazes de subordinação econômica da agricultura familiar. Conforme demonstram Goodman, Sorj e Wilkinson através das categorias de apropriacionismo e substitucionismo (Goodman, Sorj e Wilkinson, 1990), o capital abdica de expropriar a terra e produzir diretamente os alimentos para atuar de forma fragmentada e lucrativa nas franjas da atividade agrícola. A apropriação industrial de processos biológicos e a substituição molecular de produtos agropecuários reduzem a propriedade familiar a um mero elo dependente e espremido em uma longa cadeia global de valor corporativo de perfil bimodal.

No caso brasileiro, esse dualismo expressa-se na convivência assimétrica entre o agronegócio de exportação altamente apropriacionista e a persistência social da agricultura familiar no abastecimento alimentar interno, sobrevivendo por meio de táticas de diversificação social e pluriatividade (Schneider, 2003).

O desafio central que se coloca para as políticas públicas contemporâneas de desenvolvimento rural e segurança alimentar reside em resgatar a autonomia tecnológica e econômica do agricultor familiar frente ao esmagamento do valor imposto pelas corporações agroindustriais oligopolistas, garantindo que o valor criado pela terra e pelo trabalho familiar permaneça e frutifique no próprio meio rural e agregue valor na cadeia produtiva nacional. No entanto, autores clássicos como Caio Prado Júnior (2012), Celso Furtado (2007) e Ignácio Rangel (2005) já alertavam para os problemas econômicos e sociais de uma agricultura agroexportadora de matérias primas. Aproximadamente 100 anos depois, nosso modelo de agricultura continua apostando na mesma lógica, ou seja, produzir e vender *commodities!*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo; Rio de Janeiro; Campinas: Hucitec; Anpocs; Unicamp, 1992.

CALDEIRA, Thaís Cristina Marquezine; FAGIOLI, Henrique Bracarense; ANDRADE, Giovanna Calixto; CLARO, Rafael Moreira. Tendências e projeções dos preços dos alimentos no Brasil (2018–2026): implicações para o acesso à alimentação adequada e saudável. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SAÚDE COLETIVA, 11., 2025, Salvador. **Anais...** Campinas: Galoá, 2025.

CLAPP, Jennifer. Price effects of common ownership in the seed sector. **The Antitrust Bulletin**, v. 64, n. 1, p. 1-15, 2019.

CLARO, Rafael Moreira; CALDEIRA, Thaís Cristina Marquezine; FAGIOLI, Henrique

Bracarense; ANDRADE, Giovanna Calixto. Food price trends and projections in Brazil (2018–2026): implications for access to adequate and healthy food. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v. 48, n. 2, p. 1-18, 2026.

COSTA, Angela Oliveira da. **A inserção do biodiesel na matriz energética nacional**: aspectos socioeconômicos, ambientais e institucionais. 2022. 312 f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – Programa de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), Rio de Janeiro, 2022.

DUNCAN, Emily; ROTZ, Sarah; MAGNAN, André; BRONSON, Kelly. Disciplining land through data: the role of agricultural technologies in farmland assetization. **Sociologia Ruralis**, v. 62, n. 2, p. 231-249, 2022.

EMBRAPA INFORMÁTICA AGROPECUÁRIA. **Conectividade e estandardização de dados no campo: o papel da Agricultura 4.0 no Brasil**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; AgGateway América Latina, 2026. 45 p.

FRIEDMANN, Harriet. Simple commodity production and wage labour in the American Plains. **The Journal of Peasant Studies**, v. 6, n. 1, p. 71-100, 1978.

FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. 34. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

GOODMAN, David; SORJ, Bernard; WILKINSON, John. **Da lavoura às biotecnologias**: agricultura e indústria no sistema internacional. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

GRISA, Cátia; ISOPO, S. P. Dez anos de PAA: as contribuições e limites da comercialização da agricultura familiar e a segurança alimentar. In: PORTILHO, M.; RODRIGUES, C. G. O.; FERNANDEZ, A. C. F. (org.). **Cultivando relações no arranjo local**: a mobilização de mulheres a partir das práticas de agricultura urbana e familiar. Rio de Janeiro: Cidades, Comunidades e Territórios, n. 42, p. 55-78, 2021.

HOBSBAWN, Eric. **Era dos extremos**: o breve século XX: 1914-1991. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

KAUTSKY, Karl. **A questão agrária**. São Paulo: Nova Cultural, 1986.

KLEN, Herbert S.; LUNA, Francisco Vidal. **Alimentando o mundo**: o surgimento da moderna economia agrícola no Brasil. Rio de Janeiro: FGV; São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2020.

KLERKX, Laurens; JAKKU, Emma; LABARTHE, Pierre. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. NJAS - **Wageningen Journal of Life Sciences**, v. 90-91, n. 1, p. 1-16, 2019.

KLERKX, Laurens; ROSE, David. Dealing with the game-changing technologies of agriculture 4.0: how do we manage diversity and responsibility in food system transition pathways? **Global Food Security**, v. 24, p. 1-10, 100347, 2020.

LAMARCHE, Huges (Coord.). **A agricultura familiar**: comparação internacional: uma realidade multiforme. v. 1. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993.

LANUTRI - LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO NUTRICIONAL (INJC/UFRJ). **A classificação NOVA e a desintegração de commodities**: você sabe o que é um ultraprocessado? Rio de Janeiro: Instituto de Nutrição Josué de Castro, UFRJ, 2023. Disponível em: https://lanutri.injc.ufrj.br/. Acesso em: 25 ago. 2026.

LÊNIN, Vladimir Ilich. **O desenvolvimento do capitalismo na Rússia**: o processo de formação do mercado interno para a grande indústria. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

MANN, Susan A.; DICKINSON, James M. Obstáculos ao desenvolvimento da agricultura

capitalista. **Literatura Econômica**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 7-26, 1987.

MANTIQUEIRA, Granja; FUTURE COW. **Na Granja Mantiqueira, o ovo do futuro não vem da galinha** / Na Future Cow, o leite da vaca sai de um tanque de fermentação de precisão. Brazil Journal, São Paulo, 2025-2026. Disponível em: https://braziljournal.com/na-granja-mantiqueira-o-ovo-do-futuro-nao-vem-da-galinha/. Acesso em: 25 ago. 2026.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política: Livro III. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

MORAES, Daniela de Oliveira. **Fatores de riscos no uso de sistemas de informação do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA**). 2023. 142 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2023.

PARRA-LÓPEZ, Carlos; CARMONA-TORRES, Carmen; FINGER, Robert; BRONSON, Kelly; RUDER, Sarah-Louise; KLERKX, Laurens. From smart farming to wise agricultural systems: A conceptual framework for systems-oriented sustainable digital transformation in agriculture. **Agricultural Systems**, v. 234, p. 1-14, 104253, 2026.

PLEIN, Clério. **Desenvolvimento, mercados e agricultura familiar**: uma abordagem institucional da pobreza rural. Curitiba: CRV, 2016.

PRADO JÚNIOR, Caio. **História econômica do Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 2012.

RANGEL, Ignácio. Dualidade Básica da Economia Brasileira. In: **Ignácio Rangel**: obras reunidas. Rio de Janeiro, Contraponto, 2005, v.1. p. 285-332.

ROTZ, Sarah; DUNCAN, Emily; SMALL, Mateen; BOTSCHNER, Joseph; DARA, Rozita; MOSBY, Ian; REED, Matt. The Politics of Digital Agricultural Technologies: A Preliminary Review. **Sociologia Ruralis**, v. 59, n. 2, p. 203-229, 2019.

SANTOS, Roselí Alves dos. **Estrutura e dinâmica de comercialização da Agricultura Familiar Integrada (COOPAFI) na produção de alimentos**. Francisco Beltrão: UNIOESTE, 2024. Relatório de Pesquisa (Chamada Pública 23/2023 – Fundação Araucária). 85 p.

SCHNEIDER, Sergio. **A pluriatividade na agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

SERVOLIN, Claude. **L'agriculture moderne**. Paris: Seuil, 1989.

SEXTON, Alexandra E.; GARNETT, Tara; LORIMER, Jamie. Framing the future of food: The contested promises of alternative proteins. Environment and Planning E: **Nature and Space**, v. 2, n. 1, p. 47-72, 2019.

SEXTON, Alexandra E.; GOODMAN, Michael K. **Of fake meat and an anxious anthropocene**: towards a cultural political economy of alternative proteins and their implications for future food systems. CentAUR, Reading: University of Reading, 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM). **Relatório de gestão e inovação na agricultura digital ou Agricultura 4.0**: tensões entre a feira agroecológica (PoliFeira) e a automatização do campo (2018-2021). Santa Maria: Pró-Reitoria de Planejamento, UFSM, 2021.

VEIGA, José Eli da. **O desenvolvimnto agrícola**: uma visão histórica. São Paulo: Hucitec/Eduscp, 1991.

Artigo recebido em: 23/08/2026
Artigo Aceito em: 25/08/2026
Artigo Publicado em: 25/08/2026