

# O processo histórico da modernização da agricultura no Brasil (1960-1979)

**Gustavo Bianch Silva**

Graduação em História (UFV). Mestrando em Extensão Rural,  
Departamento de Economia Rural (UFV). E-mail: gbianch@gmail.com

**Maria Izabel V. Botelho**

Profª do Departamento de Economia Rural – UFV. Graduação em Ciências Sociais (PUC-SP),  
Mestrado em Sociologia Rural (UNICAMP), doutorado em Sociologia (UNESP) e pós-doutorado  
(Wageningen University, Holanda). E-mail: mbotelho@ufv.br

**Resumo:** O objetivo deste artigo é problematizar as produções acadêmicas referentes à Modernização da Agricultura no Brasil. A ambiguidade da realidade econômica dual do setor primário brasileiro é mais bem compreendida quando se faz conhecido o processo histórico da modernização da agricultura. Evidenciaremos, portanto, nesta publicação, tanto as abordagens clássicas quanto as interpretações atuais no tocante à modernização da agricultura. Do contexto histórico da gestação do modelo desenvolvimentista até o projeto da modernização conservadora, nossa intenção é analisar a modernização no viés macroeconômico, compreender a natureza da pesquisa científica agropecuária e, por fim, problematizar as publicações referentes aos impactos decorrentes da modernização.

**Palavras-chave:** Modernização, tecnologia, impactos.

## **The historical process of modernization of agriculture in Brazil (1960-1979)**

**Abstract:** The purpose of this article is to discuss the academic productions concerning the Modernisation of Agriculture in Brazil. The ambiguity of the dual economic reality of the primary sector in Brazil is better understood when it is known the historical process of modernization. In this publication, both traditional approaches as current interpretations regarding the modernization of agriculture. The historical context of the developmental model of pregnancy until the project of conservative modernization, our intention is to analyze the modernization bias in macroeconomic understand the nature of scientific farming, and finally, discuss publications related to the impacts of modernization.

**Key-words:** Modernization, technology, and impacts.

## El proceso histórico de modernización de la agricultura en Brasil (1960-1979)

**Resumen:** El propósito de este artículo es discutir las producciones académicas relativas a la modernización de la agricultura en Brasil. La ambigüedad de la doble realidad económica del sector primario en Brasil se entiende mejor cuando se conoce el proceso histórico de modernización. En esta publicación, los enfoques tradicionales como las interpretaciones actuales con respecto a la modernización de la agricultura. El contexto histórico del modelo de desarrollo del embarazo hasta que el proyecto de modernización conservadora, nuestra intención es analizar el sesgo de modernización macroeconómica comprender la naturaleza de la agricultura científica, y, por último, analizar las publicaciones relacionadas con el impacto de la modernización.

**Palabras-clave:** Modernización, tecnología e impactos.

### 1. Introdução

O panorama agrícola brasileiro atual é marcado pela força do agronegócio e da alta produtividade tanto na produção interna quanto para exportação. Com setores altamente tecnificados, a produção de determinadas culturas alcança a liderança no mercado internacional. Não obstante, as disparidades regionais e os problemas agrários como concentração de terra e a pobreza no campo permanecem como realidades concomitantes aos bons indicadores agropecuários. A ambigüidade dessa realidade não pode ser compreendida apenas com a análise do momento presente<sup>1</sup>. A pesquisa histórica do processo de modernização da agricultura e todo o processo de transformação do padrão tecnológico dessa época podem contribuir com a explicação do momento atual da produção científica para a

---

<sup>1</sup> Na verdade, outros governos também incentivaram a produção agrícola antes do JK. Porém, nada se assemelha ao volume de investimentos iniciados na década de 1950 e potencializado ainda mais nas décadas posteriores. Em Delgado (1985), o longo processo de transformação do panorama produtivo brasileiro tem seu primeiro grande impulso no governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960). O Plano de Metas, com sua ambiciosa plataforma econômica, possibilitou a entrada maciça de capital para investimentos nas indústrias, infraestrutura e produção agrícola.

agropecuária no Brasil. Contudo, faz-se necessário aprofundarmos nesse contexto para analisar as associações entre os atores relevantes na produção científica da soja e do milho no Brasil.

Basicamente até o início do século XX, a produção agrícola no Brasil era centrada em complexos rurais pouco articuladas com o mercado interno e de baixo suporte tecnológico. De acordo com Zander Navarro, “durante esse período, a agricultura manteve-se sob visível primitivismo tecnológico. Praticamente não se usava nenhum insumo agroindustrial, o que pode ser ilustrado pelo Censo de 1960 (NAVARRO, 2010, p. 110)”. Somado a isso, a produção agrícola era direcionada em grande parte para o abastecimento do mercado interno, relegando à exportação apenas o excedente, como acentuaram Lucena et al. (2001).

A modernização da agricultura, de acordo com Romeiro, passou a ser uma “necessidade objetiva do capital a partir do momento em que o processo de diversificação e complexificação do parque industrial brasileiro se completa, no final dos anos 50, através do Plano de Metas” (ROMEIRO, 2007, p. 212). Um país moderno, conseqüentemente, tem como desdobramento uma produção agrícola moderna. Por outro lado, o cenário econômico do campo não correspondia a este modelo a ser implantado. A pobreza e a baixa produtividade eram realidades já nas décadas anteriores. Segundo Maria Teresa Lousa da Fonseca, para o Estado brasileiro, “a causa do êxodo rural já não se justificava mais pelo ‘despreparo do homem do interior’, como no discurso dos anos 20-30, mas sim pelas reais condições econômicas sob as quais estavam vivendo o agricultor e sua família (FONSECA, 1985, p. 73)”.

Neste contexto, já na década de 1960, a pauta de políticas voltadas para a transformação do panorama produtivo do setor

primário começa a tomar maiores proporções. A modernização da agricultura no Brasil fez parte da ambição de diversos grupos políticos para o desenvolvimento econômico do país. Diante do crescimento do setor industrial, a agricultura brasileira ainda mantinha uma produção aquém das demandas por alimento do setor urbano. No entanto, as carências produtivas levantadas, obviamente, não se resumiam à produção destinada ao consumo interno. Pelo contrário, a necessidade consistia, sobretudo, na maior oferta de produtos para exportação integrada com os setores de bens de produção agrícolas. Com o intuito de ganhar escala produtiva, o padrão técnico vigente era insuficiente. Consequentemente, isso demandava pesquisas relacionadas à geração de tecnologia<sup>2</sup>.

Portanto, a importância dos cientistas nesse contexto não pode ser subestimada. Pelo contrário, existe um importante empenho por parte do Estado em profissionalizar os pesquisadores das ciências agrárias no período da modernização conservadora. De acordo com Eliseu Alves, esse processo se operacionalizou com a criação de cursos de pós-graduação nas mais diversas áreas do conhecimento, do Sistema Embrapa em seus centros de pesquisa por produto, temas estratégicos e ecossistemas, treinamento intensivo de pesquisadores e professores em centros de excelência no mundo e montagem de laboratórios especializados (ALVES et al., 2005, p. 45).

Os estudos sobre a produção tecnológica para a agricultura não são recentes no campo da história ou da sociologia. Diversos autores se empenharam em compreender as estratégias dos grupos dominantes em elaborar políticas para o aumento da produ-

---

<sup>2</sup> Sobretudo, esse processo coincidiu, de acordo com France Coelho, com um momento intenso de diversificação e especialização das profissões agrárias (COELHO, 2005, p. 35).

tividade. Assim, apontaremos concepções diferentes de como a modernização e a tecnologia foram compreendidas por esses autores no contexto das décadas de 1960-1970. Nossa finalidade com essa discussão é problematizar o contexto da produção científica e tecnológica no Brasil. Assim, na primeira parte desse capítulo, vamos expor os autores que pensaram a modernização em seus **aspectos macroeconômicos**, na segunda, exporemos **a natureza da pesquisa agropecuária e o padrão tecnológico moderno** e, por último, o viés dos **impactos** decorrentes da modernização da agricultura.

### 1.1. A modernização como fenômeno macroeconômico

Partindo de uma concepção teórica do termo “modernização da agricultura”, podemos defini-la, segundo Patrícia Santos Silva, como a busca pela “melhoria da produção através da adoção de técnicas modernas visando a uma maior produtividade da terra e do trabalho” (SILVA, 2007, p. 88). Aplicado ao contexto das décadas de 1960-1970, podemos denominá-la de “modernização conservadora”, uma vez que a dinamização da produção agrícola foi acompanhada por uma maior concentração, centralização, desigualdade e exclusão no campo, ou seja, uma modernização sem mudanças (SILVA, 2007, p. 90).

Enquanto na década de 1950 os bens de produção para a agricultura eram em sua grande parte importados, nos períodos posteriores, efetua-se a industrialização dos processos de produção rural propriamente, com a implantação dos setores industriais de bens de produção e de insumos básicos para a agricultura e o favorecimento financeiro pelo Estado ao consumo desses novos

meios de produção (DELGADO, 1985, p. 34). Como ressalta Geraldo Müller, “o período industrial que compreende os anos de 60 e 70 pode ser caracterizado como aquele em que praticamente se concluiu a substituição de importações iniciadas há meio século atrás” (MÜLLER, 1981, p. 31).

O direcionamento para o maciço investimento na modernização da agricultura coincide com o período de forte aumento da população urbana no país e, conseqüentemente, com o crescimento da procura por produtos agrícolas. Para Delgado, “o processo de urbanização intenso, acompanhado por uma evolução do emprego não agrícola também rápida requer, de qualquer forma, a elevação da oferta de alimentos (...) (DELGADO, 1985. 25)”. Sobretudo, os preços eram altos e também havia uma constante necessidade de importações. Neste aspecto, a política de modernização da agricultura objetivava a obtenção de divisas com base nas exportações agrícolas para viabilizar o processo de substituição de importações, assim como para abastecer o mercado interno de alimentos e de algumas matérias-primas industriais (DELGADO, 1985, p. 21). Para Navarro, a modernização da agricultura, no contexto da década de 1970, foi proporcionada por uma

notável expansão econômica, ilustrada por uma taxa média de crescimento anual da economia de 8,9% ao longo da década de 1970, e, pela primeira vez, o Estado brasileiro implantou uma ousada estratégia nacional de modernização tecnológica das atividades agropecuárias. Essa fase cobriu o período de 1968 a 1981, este último ano sinalizando o ocaso desse período, sem precedentes, de intensa expansão tecnológica de algumas regiões rurais brasileiras (NAVARRO, 2010, p. 110).

Nesta mesma direção, Eliseu Alves relaciona a urbanização com a necessidade da modernização da agricultura no período his-

tórico citado. O aumento do poder de compra, aliado ao forte crescimento demográfico entre 1950 e 1990, estimulou a demanda por produtos alimentares a taxas anuais de até 6%, o que criou um ambiente favorável ao crescimento e à modernização da agricultura (ALVES et al., 2005, p. 95). Para operacionalizar e potencializar o aumento da escala de produção, o Estado investiu no crédito aos produtores - Sistema Nacional de Crédito Rural – para a compra de insumos químicos, tratores e infraestrutura para as agroindústrias<sup>3</sup>. A disponibilidade de capital com juros baixos permitiu fortalecer a aproximação da agricultura com a indústria. Para Delgado, “essa agricultura que se moderniza, sob influxo dos incentivos do Estado e induzida tecnologicamente pela indústria, transforma profundamente sua base técnica de meios de produção (DELGADO, 1985, p. 35)”.

De acordo com Lucena, “com a institucionalização do crédito rural, desenvolveu-se a agricultura comercial, gerando crescimento do PIB, ingresso de divisas, redução do déficit comercial e abastecimento interno (LUCENA et al., 2001, p. 2)”. Segundo a autora, “ao longo década de 1970, as taxas nominais de juro do crédito rural ficaram abaixo da taxa de inflação, com empréstimos a juro zero e 3 anos de carência com 5 anos para pagar (Ibidem)”. A consequência dessa expansão econômica foi o crescimento substancial dos produtos para a exportação e também para o mercado interno. Ambos cresceram mais do que a população nacional, na época em torno de 3% ao ano, sobretudo, com a economia brasileira mais aberta ao exterior (Ibidem).

---

<sup>3</sup> As estratégias de expansão do crédito se limitaram em grande parte aos produtores de culturas para a exportação em detrimento dos produtos da base alimentar. De acordo com Gilberto Spier, “o crédito subsidiado, como prática da sociedade capitalista, não era igual para todos. Aos grupos mais capitalizados e mais privilegiados a quantidade de recursos era maior e o acesso facilitado, enquanto aos camponeses pobres e descapitalizados, as dificuldades de acesso ao crédito subsidiado eram grandes” (SPIER, 2012, p. 229).

Juntamente com a disponibilidade de crédito subsidiado, outros fatores contribuíram para a modernização da agricultura. Para Lucena, “abertura de novos mercados externos, como pelo crescimento da demanda internacional e do crescimento do próprio mercado interno (ibidem)”. Nesta mesma perspectiva, segundo George Martine, a consolidação do parque industrial, (...) a internacionalização do pacote tecnológico da Revolução Verde, a melhoria dos preços internacionais para produtos agrícolas aparecem como variáveis propulsoras da mudança de paradigma produtivo (MARTINE, 1990, p. 9). Isso possibilitou, como afirmado anteriormente, o incremento do mercado interno. Para José Graziano da Silva,

O processo de modernização da base técnica da produção agrícola, ao promover a substituição de elementos produzidos internamente pelo complexo rural por compras extraesetoriais (máquinas e insumos químicos) e intrasetoriais (sementes, mudas, reprodutores animais etc.) abre o espaço necessário para o desenvolvimento do mercado interno (GRAZIANO DA SILVA, 2003, p. 90).

A expansão do crédito aos produtores foi acompanhada por um sistema de extensão rural que difundisse o ideal modernizador para as populações rurais. Em 1948 foi criado o Sistema Brasileiro de Extensão<sup>4</sup>, que ampliou suas atividades nas décadas posteriores. No tocante aos agricultores, o trabalho de extensão tinha como objetivo maior educá-los, ou seja, “ensinar a ajudarem-se

---

<sup>4</sup> O sistema de extensão rural passou por diversas mudanças durante o tempo. Em 1956, vai ser criado a ABCAR) Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural. Havia a preocupação de que por falta de uma entidade nacional, as associações de extensão estaduais se afastassem da concepção difusionista preconizado pelo Governo. Confira em Fonseca (1985). Porém, o sistema de extensão se nacionaliza em maiores proporções com a criação, em 1974, da Embrater, Empresa Brasileira de Extensão Rural.

a si mesmos na busca de uma maior produtividade e de melhores condições de vida” (FONSECA, 1985, p. 25). O consenso diante a necessidade de transformação da realidade econômica sugeria que a mudança de conduta dos agricultores dependia necessariamente desse trabalho de intervenção dos extensionistas, uma vez que no ideário difusionista, “uma sociedade rural tradicional, o progresso-técnico não pode vir senão de fontes exteriores à comunidade (FONSECA, 1985, p. 50)”.

De acordo com Ruy Miller Paiva, que foi um expoente entusiasta da modernização da agricultura na década de 1970, havia boas possibilidades da agricultura tradicional no processo do desenvolvimento econômico, inclusive refutando a dúvida de que o agricultor tradicional não teria capacidade de modernizar a produção (PAIVA, 1979, p. 21). Assim, se corretamente estimulados, os agricultores poderiam, certamente, adotar a nova racionalidade econômica e modernizar suas práticas agrícolas. Isso demonstra o quanto a extensão rural foi operacionalizada como indutora da modernização agrícola no contexto indicado.

Porém, o autor reconhece a grande dificuldade dos agricultores em adotar o padrão tecnológico moderno, que é justificado pelas péssimas condições em que viviam as populações da zona rural do país. Para Paiva, devido à escassez de seus recursos, eles não podem ser considerados ineficientes, sobretudo em termos de subutilização de terra, má alocação de capital e subemprego de mão de obra. O comportamento do agricultor mostra-se, então, economicamente racional, respondendo adequadamente aos incentivos econômicos, ainda que a taxa de retorno nessa agricultura se mantenha muito baixa (PAIVA, 1979, p. 22). Portanto, a extensão rural aparece como ferramenta eficaz para “preparar melhor esse

homem, porém, (...) isso só seria alcançado mediante o aperfeiçoamento de métodos e técnicas (FONSECA, 1985, p. 58)”.

Portanto, como consequência, o modelo moderno de produção tornou-se generalizante. Para Martine, “alguns passaram a presumir a inevitabilidade da universalização dessas transformações, como se fizessem parte de um darwinismo econômico” (MARTINE, 1990). Consequentemente, isso resultou no desaparecimento ou mesmo na precarização da produção dos agricultores que não encaixavam nesse modelo produtivo. Nesta mesma linha, Müller afirma que “para produzir na agropecuária brasileira nacional deve-se produzir em termos modernos. É esse o caráter impositivo que se generalizou no país (MÜLLER, 1989, p. 22)”. No entanto, mesmo com seu caráter expansivo, a modernização não atinge todas as regiões do Brasil, o que resultou em grandes desequilíbrios regionais.

Diante das justificativas para as mudanças do padrão tecnológico da agricultura brasileira, a economia estava, segundo Müller, “submetida nacionalmente à dinâmica industrial e, por outro lado, a forma tradicional de produzir no campo revelava seus limites” (MÜLLER, 1981, p. 32). De fato, as técnicas tradicionais recebiam o estereótipo de arcaísmo produtivo, principalmente pela criticada baixa eficiência dessa agricultura diante da exigência do aumento da escala de produção. De acordo com Fonseca, como solução da superação da agricultura tradicional, “propunha-se a aplicação de ‘métodos modernos e práticos’, capazes de substituir a sua ‘maneira tradicional de viver’ por uma maneira mais moderna” (FONSECA, 1985, p. 94).

Na década de 1970, esse processo de modernização passou por uma aceleração jamais experimentada no contexto brasileiro.

Segundo Müller, “no início dos anos 70, o país já apresentava um conjunto de setores agrícolas e industriais interdependentes entre si que pode ser designado de complexo agroindustrial (MÜLLER, 1989, p. 37)”. Na perspectiva de Graziano, “a agricultura passa a operar como se fosse ela mesma uma indústria de um ramo qualquer da produção: ela não apenas compra a força de trabalho e os insumos que necessita de certas indústrias como também vende seus produtos” (GRAZIANO DA SILVA, 2003, p. 90).

O resultado desse processo foi sentido na expansão da produção. Desde o início dos anos 70, a difusão das inovações industriais trouxe ganhos espetaculares no crescimento da produtividade total (GOODMAN et al., 1990, p. 12). Para Alves, a contribuição da modernização passa pelo aumento da disponibilidade de alimentos, especialmente a de proteína animal e também pela exportação de produtos (ALVES et al., 2005, p. 42). Sendo assim, a modernização da agricultura criou um amplo mercado interno para a indústria nascente e aumento da produção e produtividade, incluindo uma maior disponibilidade interna de vários produtos alimentícios (GRAZIANO DA SILVA, 2003, p. 134). Na concepção de Delgado, o processo de modernização gerou a diversificação das exportações em várias direções, sobretudo, com a introdução de novos produtos agrícolas (DELGADO, 1985, p. 27).

No entanto, a modernização ganha novos emblemas a partir da década de 1980. O contexto econômico, social e cultural muda radicalmente. O crédito agrícola, que outrora subsidiava a produção, tornava-se cada vez mais escasso com o passar dos anos. O assombro da hiperinflação e a variação incontrolável dos preços dos produtos são variáveis que indicam os novos desafios para a

produção, sem contar as questões de cunho político advindos da abertura democrática e os valores culturais decorrentes da nova conjuntura internacional. Para Navarro, o impacto resultante dos dois choques de petróleo e a decorrente crise que atingiu os países do capitalismo avançado produziram níveis inflacionários de valores exorbitantes e desemprego (NAVARRO, 2010, p. 111).

Conseqüentemente, o vigoroso sistema de crédito que financiou diversas unidades produtivas em direção à mudança tecnológica, conforme citado anteriormente, sofreu um sorrateiro golpe através do aumento dos juros. Mesmo com a restrição da subvenção pública para o campo, o Estado assumiu outra ferramenta de incentivo à produção: a política dos preços mínimos. Segundo Lucena, “através da garantia de um preço mínimo para o produto, pretende-se proteger o setor agrícola contra as oscilações acentuadas de preços na época de comercialização da safra e, dessa forma, assegurar um nível mínimo de renda para o produtor rural (LUCENA, 2001, p. 3)”.

Mesmo diante de um panorama macroeconômico desfavorável, tanto Lucena (2001) quanto Navarro (2010) afirmam que a agricultura na década de 1980 alcançou níveis satisfatórios de produtividade. De acordo com Lucena, “entre 1980 e 1989, a produção agrícola expandiu-se 3,6% ao ano, o que corresponde a um crescimento anual per capita de 1,5% (LUCENA et al., 2001, p. 4)”. Na perspectiva de Navarro, a força da produção na década de 1980 se deve ao relativo sucesso da modernização da década anterior e à intensa absorção de uma lógica propriamente capitalista, que propiciou mudança nos comportamentos sociais entre crescentes parcelas de produtores. Essa sociabilidade passou a motivar a melhoria da administração da atividade, o que possibilitou a

procura de resultados que incorporassem ganhos de produtividade (NAVARRO, 2010, p. 112).

Portanto, os índices de produtividade sinalizaram uma nova situação no campo, com uma integração maior do setor primário com outros setores da economia. A pesquisa científica recebe um status importante do Estado, juntamente com a preocupação em somar esforços de propor um modelo institucionalizado de transferência de tecnologia para as populações rurais.

## **2. O padrão tecnológico moderno e a institucionalização da pesquisa agropecuária**

Dessa forma, neste tópico, a discussão se direciona à especificidade do padrão tecnológico moderno aplicado à agricultura e à natureza da pesquisa agropecuária no Brasil.

### **2.1. O padrão tecnológico moderno**

Dentro dessa lógica de transformação do padrão tecnológico, a modernização tinha como condicionante a tecnologia como força produtiva propulsora do desenvolvimento. Para alcançar níveis de produtividade em larga escala, a técnica empreendida não poderia ser tradicional, sobretudo, pela nova racionalidade econômica da internacionalização da economia. Segundo Navarro,

a modernização rompeu radicalmente com o passado por integrar fortemente as famílias rurais a novas formas de racionalidade produtiva, mercantilizando gradualmente a vida social e, em lento processo histórico, quebrando a relativa autonomia setorial que em outros tempos a agricultura teria experimentado (NAVARRO, 2001, p. 84).

Para explicar as razões da exigência de mudança do padrão tecnológico, faz-se necessário antes compreender a especificidade do progresso técnico da agricultura.

É notório que a agricultura possui diferenças profundas em sua forma produtiva quando comparada à atividade industrial. Desta maneira, o progresso técnico no campo detém características próprias. Como, por exemplo, os processos biológicos que são condicionantes naturais da produção - condições climáticas, ventos, fertilidade do solo e etc. Nem sempre esse conjunto de fatores naturais é propício para determinada atividade agrícola, conseqüentemente, causa incertezas quanto à viabilidade da produção. Em algumas regiões, solos extremamente desgastados com poucos nutrientes também constituem problemas para o exigente mercado consumidor da sociedade moderna. De acordo com José Graziano da Silva, esses processos são “sempre contínuos, não permitem que as partes se tornem independentes do todo (...) diferente da indústria, em que as diversas peças podem ser produzidas ao mesmo tempo em seções diferentes e montadas no final (GRAZIANO DA SILVA, 2003, p. 25)”.

A crescente demanda por quantidades maiores de alimentos e matérias-primas afetou a lógica produtiva. Nesta concepção, através da intervenção científica, os instrumentos para a agricultura podem ser utilizados para transpor os limites naturais da prática agrícola. Assim, um importante conceito emerge como ferramenta analítica desse fenômeno. De acordo com David Goodman, o “**apropriacionismo** constitui-se pela ação empreendida pelos capitais industriais a fim de reduzir a importância da natureza na produção rural, especificamente como uma força fora de sua direção e controle (GOODMAN, 1990, p. 3)”. Nesta perspectiva, a

agroindústria apropria-se de tecnologias capazes de “adestrar” a natureza e impedir que os processos biológicos limitem os esforços pela alta produtividade. De acordo com Romeiro, “o regime tecnológico dominante evoluiu em resposta à substituição de uma restrição ambiental por uma restrição comercial e de gestão do processo produtivo (ROMEIRO, 2007, p. 118)”.

Conseqüentemente, o modelo tecnológico anterior ao da modernização agrícola, ainda para Romeiro, consistiu no esforço “para aumentar o rendimento da terra e a produtividade do trabalho agrícola que estava condicionado pela disponibilidade de recursos dentro do espaço agrícola (Ibidem)”. E, portanto, as fontes nutricionais dos cultivos eram retiradas nas propriedades. Com a modernização agrícola, “a disponibilidade de fontes exógenas de nutrientes e energia torna tecnicamente possível superar os limites naturais impostos pela disponibilidade desses recursos dentro do espaço agrícola (Ibidem)”.

A tentativa de transformar a agricultura em uma prática próxima da atividade industrial foi possibilitada, portanto, pelo progresso tecnológico. De acordo com Goodman,

a transformação industrial da agricultura ocorreu historicamente através de uma série de apropriações parciais, descontínuas do trabalho rural e dos processos biológicos de produção (máquinas, fertilizantes, sementes híbridas, produtos químicos, biotecnologias), e do desenvolvimento paralelo de substitutos industriais para os produtos rurais (GOODMAN et al., 2000, p. 2).

Desta maneira, o automatismo das indústrias chega ao campo na missão de racionalizar custos e obter bons índices de produtividade até nas situações naturais mais desfavoráveis. Segundo Graziano, “podem-se irrigar terras secas, adubar solos de baixa

fertilidade natural, aquecer estábulos no inverno”. Portanto, o “capital não poderia deixar o ciclo produtivo agrícola inteiramente ao sabor dos caprichos das forças naturais (...) Sua grande arma é o progresso técnico (GRAZIANO DA SILVA, 2003, p. 29)”.

No caso brasileiro, o processo de mudança do padrão tecnológico foi influenciado pelo **modelo euro-americano**. Para Ademar Ribeiro, o cerne tecnológico desse modelo “resulta em grande medida do esforço técnico-científico para tornar viável a monocultura e contornar os efeitos de seu impacto ecológico sobre os rendimentos (ROMEIRO, 2007, p. 69)”. Através desse modelo, a agricultura ganha um caráter especulativo a partir da busca pelo produto mais rentável, e não do produto mais indicado nas condições naturais existentes. A solução dos problemas relacionados à produção não eram buscados dentro do próprio ecossistema. Seja pelo esgotamento do solo ou através da infestação de pragas, o emprego de fertilizantes químicos foi a saída mais rentável para contornar os impactos da própria monocultura (ROMEIRO, 2007, p. 75).

De fato, as inovações tecnológicas aplicadas à agropecuária têm objetivos diferentes quanto à sua utilização da produção. José Graziano faz uma classificação dessas inovações e explicita o sentido de cada um adquire no campo (GRAZIANO DA SILVA, 2003, p. 43) neste caso, as *inovações mecânicas, físico-químicas e biológicas*. Por exemplo, as *inovações mecânicas* agem tanto no sentido de reduzir o tempo de trabalho necessário como no de aumentar a intensidade e o ritmo de trabalho (GRAZIANO DA SILVA, 2003, p. 44). Esse setor da economia recebeu investimentos prioritariamente de empreendimentos multinacionais, fossem eles na produção de máquinas, tratores, colhedeiças, equipamentos para irrigação etc. (DELGADO, 1985, p. 93).

Na concepção de Goodman, “a mecanização reduziu “ainda mais as necessidades de mão de obra na criação de animais domésticos, reproduzindo a tendência a uma maior intensidade do capital, evidente na agricultura motorizada (GOODMAN et al., 2000, p. 43)”. Por outro lado, ainda segundo Goodman, a mecanização da agricultura “tomada isoladamente, apenas serve para pôr em destaque a continuidade da subordinação à natureza (GOODMAN et al., 2000, p. 10)”.

Por isso surge a necessidade de envolver múltiplas iniciativas que seguem na mesma direção da mecanização, como, por exemplo, as *inovações físico-químicas*, que representaram maior atenção das empresas estatais no direcionamento de recursos para desenvolver a indústria dos fertilizantes e defensivos, não obstante também tenha recebido investimentos estrangeiros, porém em menor número (DEGALDO, 1985, p. 93). Através desse conjunto de inovações, acentua Goodman, “o processo de produção agrícola foi liberado de sua exclusiva dependência com relação às matérias orgânicas e aos ciclos naturais de renovação da fertilidade, temporalmente fixos (GOODMAN et al., 2000, p. 27)”. Segundo Graziano, a adubação orgânica ou inorgânica aparece como responsável em aumentar a produtividade do trabalho, “ao elevar a produtividade natural dos solos, permite que a mesma quantidade de trabalho neles aplicada resulte em maior volume de produção” (GRAZIANO DA SILVA, 2003, p. 45).

Quanto às *inovações biológicas*, Graziano afirma que permitem, “como um ramo da indústria, superar os limites impostos pelas forças naturais. Sem essa combinação, qualquer inovação, isoladamente, tem margens restritas de aplicação na agricultura” (GRAZIANO DA SILVA, 2003, p. 46). Por seu custo elevado e

demorado de pesquisa, a iniciativa privada se distanciou dos investimentos desse ramo tecnológico, relegando-a ao capital estatal (DELGADO, 1985, p. 92). Na concepção de Goodman, esse conjunto de inovações objetivava “controlar e modificar os elementos do processo biológico de produção que determinam o rendimento, a estrutura da planta, a maturação, a absorção de nutrientes e a compatibilidade com os insumos produzidos industrialmente (GOODMAN et al., 2000, p. 38)”. Desta maneira,

a tecnologia incorporada na Revolução Verde com sua seleção, criada pelo homem, do material genético e com seus sistemas ambientais controlados artificialmente no benefício de “delicadas plantas criadas sob encomenda” (...) é uma expressão notável da dinâmica do apropriação na redução da importância da terra como elemento material da produção rural (GOODMAN et al., 2000, p. 41-42).

Desta maneira, a pesquisa científica balizará suas investigações mediante a concepção de uma agricultura moderna, atrelada com a ambição de alcançar níveis de produtividade em larga escala e impedir que os processos naturais limitem os esforços de aproximar a agricultura da atividade industrial. Neste sentido, a institucionalização da pesquisa agropecuária torna-se indispensável para convergir interesses em prol desses valores.

## **2.2. A trajetória da institucionalização da pesquisa agropecuária**

A pesquisa no setor agropecuário no Brasil é definitivamente institucionalizada na década de 1950. Na concepção de Rodrigues, “a expansão do sistema capitalista no Brasil acontece mediante um

novo padrão de acumulação, privilegiando a indústria que se torna o centro dinâmico da economia (RODRIGUES, 1987, p. 206)”. No entanto, os esforços aplicados não foram suficientes diante dos desafios de uma sociedade em constante expansão. Para o autor, “o quadro conjuntural da absoluta prioridade para o setor produtor de bens de produtos, bens de consumo não duráveis e bens de consumo duráveis discriminava a agricultura, resultando em pouca demanda por tecnologia (Ibidem)” e, portanto, o crescimento da produção dependia necessariamente da expansão das fronteiras agrícolas.

Os órgãos estaduais de pesquisa, porém, realizaram diversas reuniões entre seus diretores e membros do Ministério da Agricultura, na iminência de racionalizar a prática científica dos respectivos institutos. Com a criação do Departamento de Pesquisas e Experimentação Agropecuária, o DPEA, as estratégias elaboradas envolviam, segundo Rodrigues, a manifesta preocupação em “definir os públicos da pesquisa agropecuária (grande público, agricultores, técnicos da rede assistencial e pesquisadores) e os veículos mais adequados para atingi-los (RODRIGUES, 1987, p. 208)”.

No entanto, ainda na década de 1960, as pesquisas eram hierarquizadas através de prioridades definidas previamente pelo DPEA<sup>5</sup>. Segundo Rodrigues, em primeiro plano, as pesquisas eram direcionadas para a “produção de alimentos e, em segundo plano, para a produção de divisas e substituição de importações” (RODRIGUES, 1987, p. 208). Somado a isso, a cooperação in-

---

<sup>5</sup> Cyro Rodrigues evoca a relação entre o populismo e as decisões tomadas pelo DPEA. Para o autor, o governo estava alheio ao conflito de classes, procurando, então, conciliar os interesses das diversas forças sociais, acenando com reformas que viriam amenizar as disparidades que a própria acumulação de capital criara ao aprofundar a divisão social do trabalho (RODRIGUES, 1987, p. 208).

ternacional surgiu como pauta no processo decisório dos diretores dos institutos e o Ministério da Agricultura. Instituições como USAID<sup>6</sup>, Aliança para o Progresso, FAO e aproximação com países tais como França, Japão e Holanda, definiram conjuntamente estratégias na execução de pesquisas e assistência técnica (RODRIGUES, 1987, p. 211).

Em 1967<sup>7</sup>, surgiu entre os dirigentes dos institutos o questionamento da desarticulação entre pesquisa e extensão rural. A conclusão geral era que a pesquisa agropecuária brasileira avançou ao ponto de contar com substancial volume de resultados positivos que não estavam alcançando os agricultores. Também faltava aos pesquisadores maior envolvimento com os problemas relacionados ao cotidiano dos agricultores do país (RODRIGUES, 1987, p. 214). Para o autor,

com a implantação do Programa de Articulação Pesquisa-Extensão nos institutos regionais, agora partia-se para dotar esses institutos de uma equipe de análise econômica capaz de avaliar a viabilidade econômica das recomendações da pesquisa. A instalação de campos de produção de culturas e criações nas bases físicas dos institutos seria um comportamento ideal para avaliar em conjunto os resultados experimentais obtidos isoladamente (RODRIGUES, 1987, p. 218).

Notadamente, a pesquisa agropecuária alcançou êxitos com a profissionalização dos seus funcionários e pelo estabelecimento de metas para modernizar o cenário produtivo no campo. Na década de 70, novas diretrizes do Ministério da Agricultura sinalizaram

---

<sup>6</sup> A cooperação com a USAID resultou no envio de dezenas de pesquisadores brasileiros aos Estados Unidos para complementação acadêmica em cursos de pós-graduação.

<sup>7</sup> A partir de 1967, o DPEA passa a chamar EPE, Escritório de Pesquisa e Experimentação (RODRIGUES, 1987, p. 215).

mudanças de rumos que outrora não haviam sido buscadas. Em resposta à IX Conferência Regional da FAO na América Latina, decidiu-se pela modernização do sistema de abastecimento e pela criação de um mecanismo de apoio econômico financeiro à agricultura capaz de ampliar o uso de insumos básicos, aperfeiçoar o crédito rural e prosseguir na execução de uma nova política de preços mínimos e estímulos à exportação (RODRIGUES, 1987, p. 219). Na perspectiva do autor, esse direcionamento se diferencia radicalmente da proposta anterior de hierarquização das culturas alimentares. Pelo contrário,

a abertura de nossa economia para o mercado externo viria inverter a ordem dessa prioridade. O importante agora era modernizar a agricultura a ponto de absorver insumos modernos produzidos por uma indústria que se expandia à custa de vultuosos empréstimos externos (RODRIGUES, 1987, p. 219-220).

Portanto, a criação da EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, em 1973, sintetiza todo ideário de transformação do panorama produtivo no país. Para Rodrigues, pelo menos cinco princípios nortearam a criação de uma empresa nacional para o desenvolvimento da pesquisa agropecuária: 1) O princípio da transferência de tecnologia, o que inclui equipamentos, insumos mas também conhecimentos e técnicas; 2) Princípio do Planejamento, com o objetivo de definir prioridades, a ideia do pacote tecnológico que permite levar os resultados da pesquisa ao consumidor, mecanismos de financiamento e avaliação; 3) Relacionamento da pesquisa com a integração do setor privado, ensino e pesquisa; 4) Flexibilidade administrativa, com a obtenção de recursos através de convênios, autonomia para elaboração

e execução do orçamento e contratação de técnicos ao preço de mercado; 5) Disseminação do conhecimento e interdisciplinaridade técnica, com articulação com os agentes de assistência técnica e extensão, de modo a permitir que os avanços tecnológicos chegassem aos agricultores (RODRIGUES, 1987, p. 240).

Portanto, a produção científica agropecuária atinge alto grau de institucionalização nas décadas de 1960 e 1970, tendo como auge deste modelo a fundação da Embrapa. As universidades através de convênios internacionais também terão novas nuances com as definições do Estado quanto ao modelo de produção pensado, neste caso, completamente atrelada à modernização da agricultura. Certamente, muitos estudiosos perceberam as incongruências dessa concepção.

### **3. A modernização e seus impactos**

Faz-se necessário retomar a noção de que a modernização da agricultura deixou marcas profundas na sociedade brasileira. Para Martine, “a euforia das supersafras contribuiu para fortalecer a imagem de uma agricultura moderna, autossuficiente, de consequências sociais inevitavelmente benéficas (MARTINE, 1990, p. 9)”. No entanto, o autor afirma que, embora o aumento da produtividade fosse essencial para a melhoria de vida da população, “não é condição suficiente para o bem-estar geral, pois nada garante que os benefícios do crescimento serão redistribuídos entre todos os setores da sociedade” (MARTINE, 1990, p. 31).

Nesta esteira, diversos autores questionam os problemas decorrentes da transformação do padrão tecnológico. Na visão de Moacir Palmeira, “as vantagens oferecidas pelas políticas de mo-

modernização beneficiaram os latifundiários” (PALMEIRA, 1989, p. 99). A quantidade de agricultores excluídas desse processo abre margem para um amplo questionamento dos possíveis benefícios da modernização agrícola. Para Eliseu Alves, embora os ganhos com a produtividade sejam expressivos, é evidente que um grande número de pequenos produtores ficou à margem do progresso tecnológico (ALVES et al., 2005, p. 45).

No âmbito das relações sociais no campo, Goodman ressalta que “os movimentos dos trabalhadores rurais foram reprimidos e as pretensões de reforma e de distribuição foram abandonadas, apesar da sua recorrência na retórica política (GOODMAN et al., 1989, p. 33)”. Na trilha deste raciocínio, Martine relaciona a modernização com os problemas sociais decorrentes do novo modelo tecnológico, uma vez que houve uma acentuação da “concentração da propriedade da terra, afetando também as relações de produção no campo” (MARTINE, 1990, p. 10). Não bastasse a baixa capacidade competitiva dos pequenos produtores, o emprego rural tornou-se mais precário com a modernização da agricultura. Como acentua Balssan,

com a modernização capitalista e com o processo de globalização da economia, cresceu a instabilidade do emprego no campo, onde pequenos produtores, face à insuficiência dos seus meios de produção, necessitaram vender sazonalmente sua força de trabalho em outros estabelecimentos agrícolas. A extensa jornada de trabalho na produção familiar obriga os seus elementos à autoexploração para permanecerem no campo (BALSSAN, 2006, p. 137).

Neste aspecto, a crítica de José Graziano também se refere aos problemas sociais resultantes do processo modernizador da

agricultura. Para o autor, o Estado foi omissivo em políticas públicas que atuassem na prevenção ou atenuação das contradições referentes à transformação do padrão tecnológico, uma vez que ele não proveu mecanismos compensatórios sobre seus efeitos sociais na estrutura agrária, nos recursos naturais, nos desequilíbrios do abastecimento alimentar, na concentração da renda, nas disparidades regionais, no êxodo rural (GRAZIANO DA SILVA, 1996, p. 35).

O custo social da modernização no Brasil também foi problematizado por Romeiro (2007). Em primeiro lugar, as elites locais tiveram mais acesso aos recursos para implementação de novas tecnologias. Em segundo, esse desnível entre pequenos e grandes produtores resultou na severa desarticulação de sistemas produtivos tradicionais que, por sinal, tinham uma lógica agrônômica e econômica muito eficiente, dadas as limitações dos recursos locais (ROMEIRO, 2007, p. 255). Em terceiro, como a pequena produção familiar não encontrou as mesmas condições de financiamento, a concorrência desleal com os “grandes produtores” resultou na conclusão que a agricultura moderna era incompatível com a pequena produção (ROMEIRO, 2007, p. 256).

A disponibilidade na distribuição dos créditos e investimentos aos produtores não se mostrou proporcional em todas as regiões do Brasil. A ênfase nos setores produtivos da região centro-sul reforça o caráter excludente da modernização. Para Martine, “a concentração dos meios modernos de produção e de acesso aos favores estatais, na agricultura brasileira recente, reflete e perpetua uma estrutura social profundamente desigual (MARTINE, 1990, p. 28)”. Balsan acentua que o processo de modernização trouxe mudanças diferenciadas, “afetando algumas regiões mais do que

outras. Em áreas mais organizadas e capitalizadas, a instabilidade e a exploração no trabalho se distinguem das áreas menos capitalizadas (BALSSAN, 2006, p. 137)”.

Certamente, o êxodo rural torna-se um dos maiores problemas identificados com a modernização agrícola. Com a disponibilidade maior de recursos para os grandes fazendeiros, eles puderam investir em insumos químicos e maquinários para elevação da produtividade de suas vastas propriedades. Dessa forma, acentua Martine, “houve forte expulsão de mão de obra e reduziu-se muito o espaço de arrendatários, parceiros e, em geral, de pequenos produtores, provocando forte êxodo rural (MARTINE, 1997, p. 86)”. Em consequência disso, segundo o autor, nas décadas de 1960-1970, mais de 30 milhões de pessoas migraram para as cidades, sem contar aqueles que partiram para novas fronteiras agrícolas (Ibidem). Para sermos mais precisos na exposição dos números de migrantes das décadas de 50 a 70, para João Manoel Cardoso de Mello,

Migraram e para as cidades, nos anos 50, 8 milhões de pessoas (cerca de 24% da população rural do Brasil em 1950). Quase 14 milhões nos anos 60 (cerca de 36% da população rural de 1960); 17 milhões nos anos 70 (cerca de 40% da população rural de 1970). Em três décadas, a espantosa cifra de 39 milhões de pessoas (MELLO et al., 1998, p. 581).

Ainda no que se refere aos impactos sociais provenientes da modernização, a “agricultura familiar” aparece prejudicada pelos arranjos técnicos e econômicos da nova racionalidade produtiva. Entre outros, a desigualdade do acesso ao crédito entre pequenos e grandes produtores, a grande exigência dos mercados na produção em larga escala são ocorrências que demonstram a incoerência desse modelo para esses agricultores. De acordo com Patrícia Silva,

a descaracterização do agricultor familiar, quando sugere a transformação de suas unidades agrícolas em empresas, transformando terra de trabalho em terra de negócio, o que supõe um processo de subordinação ao capital, criando uma forte dependência, tanto técnica quanto financeira e comercial, da maior parte desses produtores (SILVA, 2007, p. 92).

A questão ambiental e os conflitos decorrentes dela também são, obviamente, associados à modernização agrícola. Um grande problema desse padrão tecnológico está na articulação entre a “coordenação e ao balanceamento” no uso de insumos químicos e as técnicas. Na visão de Carvalho, “como decorrência do reducionismo disciplinar e especializado, nota-se a superposição de observações parciais”. Nesta perspectiva, ainda segundo o autor, ocorrem diversos impactos ambientais danosos, tais como o esgotamento e a perda de solos, a contaminação de alimentos, água e ar, a eliminação de inimigos naturais e o aumento da resistência de pragas e doenças aos produtos fitossanitários, causando desequilíbrios favoráveis à maior incidência desses agentes (CARVALHO, 1996, p. 26).

Uma vez que as inovações químicas se tornaram indispensáveis para a produtividade no paradigma produtivista da modernização, seus impactos são igualmente proporcionais ao seu protagonismo. De acordo com Romeiro, as matérias ativas dos pesticidas perturbam enormemente a atividade biológica no interior dos solos, que já se encontram afetados pela redução do teor de matéria orgânica e pelo excesso de trabalho mecânico (ROMEIRO, 2007, p. 236). Não obstante, o autor ainda acentua os problemas decorrentes do excesso de nitrogênio adicionado aos solos, que polui a água e causa desequilíbrios nutricionais que atingem animais e o próprio homem (ROMEIRO, 2007, p. 237).

A necessidade de manter gastos elevados em energia para sustentar esse novo padrão tecnológico também é considerada degradante ao meio ambiente. Os problemas ecológicos mais frequentes, provocados, sobretudo, pelo padrão produtivo monocultor foram: a destruição das florestas e da biodiversidade genética, a erosão dos solos e a contaminação dos recursos naturais e dos alimentos (BALSSAN, 2006, p. 141). Sem dúvida, o desgaste dos solos decorrente da mecanização e o uso de fertilizantes inorgânicos, aliado ao modelo monocultor intensivo e ao descaso quanto à sorte das futuras gerações, têm levado à aceleração da erosão física e biológica dos solos bem como a processos mais agressivos, caso da desertificação (BALSSAN, 2006, p. 142).

Na mesma esteira, o modelo produtivo convencional estabelece através da tecnologia, a dominação da natureza. A partir disso, Carvalho demonstra que essa dominação promove uma “dissociação entre o homem e o meio ambiente físico, lidando com este último na condição primária de fonte de recursos a serem utilizados, daí a necessidade de dominá-lo e subjugá-lo, sem maiores preocupações em reciclá-lo (CARVALHO, 1996, p. 26)”. A consequência lógica desse processo é que, ao impedir que os elementos da natureza completem seu ciclo de vida, torna-se imperiosa a utilização de agroquímicos (Ibidem), completando o circuito danoso da degradação ambiental.

Aliado a isso, muitas culturas tradicionais foram abandonadas por serem pouco competitivas para o novo modelo de racionalidade produtiva. Segundo Gilberto Spier, “as chamadas culturas tradicionais, voltadas para atender às necessidades de alimentação do grupo familiar, em sua grande maioria, não eram, por sua vez, do interesse da economia agrícola de mercado e do grande capi-

tal” (SPIER, 2012, p. 233). Nesta direção, aponta Silva, os efeitos da modernização agrícola proporcionam “alterações no modo de vida de populações fundamentadas em tradições e no meio ambiente a qual elas se encontram refletindo, conseqüentemente, para toda a sociedade (SILVA, 2007, p. 92)”.

No que concerne à extensão rural, novamente, a modernização agrícola é interpretada pelo seu caráter contraditório. Isso explica o desprezo dos saberes tradicionais, considerados pelos cientistas agrários como “algo menor”, se comparados com os resultados da ciência aplicada à produtividade. O difusionismo de Everett M. Rogers foi a base teórica para a transmissão dos saberes técnicos aos produtores rurais no Brasil. Para Fonseca, o paradigma de Rogers fornecia uma proposta teórico-metodológica para se conseguir, em menor prazo, que os habitantes de “áreas tradicionais ou subdesenvolvidas” modificassem seus comportamentos pela adoção de práticas consideradas cientificamente válidas para a solução de seus problemas e, conseqüentemente, para o alcance do desenvolvimento econômico-social (FONSECA, 1985. p. 46). Nas palavras do próprio Rogers, “o sistema social com normas modernas possui ganhos mais altos nas linhas de favorecer à transformação, desfrutar de desenvolvimento tecnológico e possuir qualidades científicas, racionais, cosmopolitas e de empatia” (ROGERS, 1974. p. 34).

O desprezo dos saberes tradicionais instigou a *estigmatização* do agricultor considerado não modernizado. A crítica de Michel Thiollent ao difusionismo tecnológico de Rogers condena exatamente o “privilegio dado às atitudes e aos traços de personalidade dos indivíduos que adotam técnicas modernas (THIOLLENT, 1984, p. 44)” em detrimento dos demais agricultores. Desta maneira, ainda de acordo com o autor, “os usuários são simples ‘receptores’ de informa-

cao acerca das técnicas e estão mais ou menos dispostos a aceitá-la (THIOLENT, 1984, p. 45)”. O desdobramento desse ideário modernizador, portanto, “é fortemente estereotipado e centrado nos preconceitos da classe média urbana (THIOLENT, 1984, p. 47)”.

Surge também um crescente pessimismo em relação às opções tecnológicas desse modelo de modernização. Diversos autores têm criticado a intensa mecanização no manejo dos solos, o uso de insumos químicos e herbicidas e, sobretudo, o uso indiscriminado de biotecnologias. As mazelas sociais e ambientais são creditadas à estreita conjugação da produção científica e tecnológica para o campo com os mercados agrícolas. Para Petersen,

Essa dinâmica de retroalimentação entre ciência e mercados agrícolas foi o fator determinante para a disseminação e a sustentação do modelo baseado na concentração da terra, na especialização e na homogeneização produtiva dos territórios rurais, representado pelas monoculturas e pelos criatórios industriais intensivos. Isso porque a expansão da lógica econômica de tendência estruturante e fundada no crescimento das escalas de produção depende da contínua geração de técnicas e padrões normativos por parte da comunidade científica para que os processos produtivos e regras institucionais sejam progressivamente uniformizados, assegurando assim um crescente controle do capital sobre o mundo natural e o mundo social (PETERSEN, et al., 2009, p. 88).

#### **4. Considerações finais**

Apresentamos nesse balanço teórico diferentes concepções da modernização da agricultura no Brasil. Os índices de produtividade foram sentidos em todo o período estudado. Percebemos também a natureza específica do padrão tecnológico moderno, juntamente com o processo de institucionalização da pesquisa agropecuária no país.

Diante disso, reconhecemos que as transformações da base produtiva no contexto da modernização da agricultura não se enquadram em conclusões definitivamente positivas ou radicalmente pessimistas. As benesses do aumento produtivo rivalizam com o alto custo social e ambiental. Se por um lado a diversificação das exportações estimulou o crescimento econômico, o alcance desse desenvolvimento não foi sentido em todo país. Pelo contrário, as desigualdades regionais se intensificaram na mesma medida dos ganhos produtivos. Portanto, como salientou Graziano (2003), o processo capitalista de desenvolvimento demonstrou seu caráter contraditório: crescimento da produção em contraste com o êxodo rural, longas jornadas de trabalho, concentração de propriedade e renda etc.

Entre a concepção macroeconômica da modernização e o pessimismo em relação aos riscos oriundos dos impactos sociais e ambientais, optamos em compreender a produção tecnológica no contexto da Revolução Verde sob os outros âmbitos, inclusive, na perspectiva de interpretar o fenômeno da modernização em sua complexidade, o que inclui uma análise profunda do contexto histórico em que os atores sociais do período estavam inseridos. Essa interpretação se distancia da dicotomia entre as perdas e os ganhos, na perspectiva de esmiuçar a diversidade envolvida em todo processo da modernização da agricultura.

## 5. Referências bibliográficas

ALVES, Eliseu; CONTINI, Elisio; HAINZELIN, Étienne. Transformações da agricultura brasileira e pesquisa agropecuária. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 37-51, jan./abr. 2005

- BALSAN, Rosane. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Campo-território: revista de geografia agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.
- CARVALHO, Sérgio Medeiros Paulino de. A importância da superação do paradigma produtivista pelos sistemas estaduais de pesquisa. In: **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.13, n.1, 1996.
- COELHO, France M. Gontijo. **A arte das orientações técnicas no campo**. Viçosa: Editora UFV, 2005.
- DELGADO, Guilherme C. **Capital financeiro e agricultura no Brasil, 1965-1985**. SP/Campinas: Ícone/Edunicamp, 1985.
- FIGUEIREDO, Vilma. **A produção social da tecnologia**. São Paulo, EPU: 1989.
- FONSECA, Maria Tereza Lousa da. **A extensão rural no Brasil: um projeto educativo para o capital**. São Paulo: Edições Loyola, 1985.
- GOODMAN, David; SORJ, Bernardo; WILKINSON, John. **Da lavoura às biotecnologias: Agricultura e indústria no sistema internacional**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.
- GRAZIANO DA SILVA, José. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas: Unicamp-Instituto de Economia, 1996.
- \_\_\_\_\_. **Tecnologia e Agricultura Familiar**. 2ª ed. Porto Alegre, 2003.
- LUCENA.R.B, SOUZA, N. J. de. Políticas agrícolas e desempenho da agricultura brasileira, 1950/2000, **Indic. Econ. FEE**, v. 29, n. 2, Porto Alegre, 2001.
- MELLO, João Manuel Cardoso de; NOVAIS, Fernando A. Capitalismo Tardio e Sociabilidade Moderna. In: SCHWARCZ, Lilia Moritz (Org.). **História da Vida Privada no Brasil**: con-

trastes da intimidade contemporânea. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

MULLER, Geraldo. **Complexo agroindustrial e modernização agrária**. São Paulo: HUCITEC, 1989.

NAVARRO, Zander. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, v. 15 n. 43, 2001.

\_\_\_\_\_. Meio século de transformações do mundo rural brasileiro e a ação governamental. In: **Revista de Política Agrícola**, v.19, n.esp., Jul, Brasília, 2010.

PAIVA, Ruy Miller. **A agricultura no desenvolvimento econômico: suas limitações como fator dinâmico**. Rio de Janeiro: Ipea/Inpes, 1979.

PALMEIRA, Moacir. Modernização, Estado e questão agrária. **Estudos Avançados**, vol.3, n.7, 1989.

PETERSEN, Petersen. A construção da ciência a serviço do campesinato. In: **A agricultura camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009.

RODRIGUES, Cyro M. A pesquisa agropecuária no período do pós-guerra. **Cadernos difusão de tecnologia**, 4(3) set/dez, Brasília, 1987.

ROGERS, Everett M; F. Floyd Shoemaker. **La comunicación de innovaciones**. Un enfoque transcultural, 1ª edición. México: Herrero hermanos, 1974.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo: Annablume, FAPESP: 2007.

SILVA, Patrícia Santos. Tecnologia e meio ambiente: o processo de modernização da agricultura familiar. **Revista da Fapese**, v.3, n. 2, p. 87-100, jul./dez. 2007.

SPIER, Gilberto. Territorialidades da modernização da Agricultura em Vicente Dutra-RS entre os anos de 1960 e 1980. **Revista IDeAS**, v. 5, n. 2, p. 221- 240, 2012.

THIOLLENT, Michel. Anotações críticas sobre difusão de tecnologia e ideologia da modernização. In: **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, v.1, n.1, jan/abr., 1984.