

A difusão de inovações numa perspectiva crítica: práticas espaciais e a implantação da “agricultura de precisão” na microrregião de Canarana - MT

Luís Angelo dos Santos Aracri

AGB / Rio de Janeiro

Universidade Federal do Rio de Janeiro

aracri@terra.com.br

Resumo:

O objetivo deste trabalho é analisar o papel das práticas espaciais na difusão da agricultura de precisão nos municípios produtores de soja da microrregião da Canarana (Água Boa, Canarana, Querência e Nova Xavantina). Partimos do pressuposto que, apesar das condições fisiográficas e geoeconômicas locais serem fatores importantes para a compreensão da heterogeneidade da implantação da técnica em diferentes lugares, não podemos ignorar os processos de controle da difusão para as localidades onde as inovações são adotadas. Dessa forma, privilegiaremos em nossa análise a oferta das inovações, isto é, a disponibilidade sob forma de produtos ou serviços. Nesse sentido, entendemos que a difusão dos meios de produção ocorre segundo a lógica da circulação e comercialização de mercadorias.

Palavras-chave: Difusão de inovações, práticas espaciais, Mato Grosso.

Introdução

Na fase atual do sistema capitalista, cuja face contemporânea é o processo de globalização da produção, das finanças e do consumo, a produção agrícola, segundo afirmou Santos (2000), adquire uma referência planetária porque recebe a influência das mesmas leis que regem os demais aspectos da produção econômica em geral, ao mesmo tempo em que se torna cada vez mais exigente de ciência, técnica e informação, de maneira que hoje se pode falar de uma verdadeira “agricultura científica globalizada”, cujo resultado é o aumento da produtividade em relação à área plantada. Nos lugares onde essa nova forma de agricultura se instala, percebe-se o aumento da demanda por bens científicos, pesquisa e assistência técnica, o que subordina o plantio, a colheita, o armazenamento, o transporte e a comercialização a uma razão técnica comandada por um mercado global altamente competitivo e que fixa normas de rendimento e qualidade aos produtos.

O cultivo da soja no Estado de Mato Grosso é um caso exemplar nesse sentido porque vem se caracterizando pela incorporação constante de inovações tecnológicas, como no caso da crescente informatização dos processos mecânicos. O estado-da-arte desse processo é o que vem sendo chamado de “agricultura de precisão”, um sistema que integra geotecnologias (GPS e sistemas de informação geográfica) aos equipamentos mecânicos (máquinas em geral: colheitadeiras, plantadeiras, tratores), tornando mais eficiente o planejamento da produção, sua execução e a tomada de decisões.

Mas como uma técnica nova, ou um novo método de produção, são difundidos? O estudo sobre os processos de difusão de inovações representa um desafio tanto teórico quanto empírico. O tema é uma tradição em vários campos disciplinares desde a primeira metade do século XX e a geografia não foge à regra. Desde Friedrich Ratzel, passando por Carl Sauer e seus seguidores da chamada “Escola de Berkeley”, a geografia vem procurando contribuir com a teoria da difusão. Entretanto, como objeto de investigação, a difusão tem hoje um prestígio menor do que possuía no período compreendido entre as décadas de 1960 e 1970, quando os geógrafos publicaram textos importantes sobre o assunto e com ênfase em modelos de representação. Infelizmente, por ter sido vinculada à revolução quantitativa ocorrida na década de 1950, a “escola difusionista”, nascida do paradigma da análise espacial, foi acusada de burguesa e reacionária durante o movimento de renovação crítica da geografia, o que transformou a difusão num tema secundário, mas não completamente abandonado.

As críticas ao “difusionismo” na geografia eram pertinentes: a precariedade com que a dimensão temporal foi abordada na interpretação dos processos espaciais e a desconsideração

com a complexidade da dinâmica social foram apenas algumas delas. Ainda assim, pode-se afirmar que a difusão é um dos processos espaciais mais importantes, devido ao seu grande poder analítico (DA SILVA, 1995), pois as coisas, quer seja um produto novo, uma idéia, mensagens, métodos de produção, etc, *não se difundem em todos os lugares*, muito menos ao *mesmo tempo* e da *mesma maneira*. Se a difusão não é, portanto, um processo simultâneo (no tempo), nem contíguo (no espaço), precisamos compreendê-lo se quisermos analisar e explicar as desigualdades locais e regionais.

O objetivo deste trabalho é analisar o papel das práticas espaciais na difusão da agricultura de precisão nos municípios produtores de soja da microrregião da Canarana (Água Boa, Canarana, Querência e Nova Xavantina). Partimos do pressuposto que, apesar das condições fisiográficas e geoeconômicas locais serem fatores importantes para a compreensão da heterogeneidade da implantação da técnica em diferentes lugares, o que não deixaremos de levar em conta no presente estudo, não podemos ignorar os processos de controle da difusão para as localidades onde as inovações são adotadas. Dessa forma, privilegiaremos em nossa análise a oferta das inovações, isto é, a disponibilidade sob forma de produtos ou serviços. Nesse sentido, entendemos que a difusão dos meios de produção ocorre segundo a lógica da circulação e comercialização de mercadorias.

Acreditamos que a presença de uma certa técnica em alguns lugares concomitante à sua ausência em outros é, portanto, um fator de diferenciação espacial. Nesse sentido, sustentamos que a análise dos processos de difusão, negligenciada pela teoria crítica, é de crucial importância para a compreensão do desenvolvimento espacialmente desigual do capitalismo. Mas para fazer a teoria avançar, é preciso romper com o paradigma neoclássico e seus respectivos modelos de representação e considerar o caráter dinâmico das localizações, que podem ser desfeitas e refeitas segundo diferentes interesses e projetos de classe. Portanto, a difusão das inovações deve ser pensada em termos de processos sociais capazes de alterar, numa determinada fração do tempo histórico, a distribuição espacial das atividades e do capital.

O difusionismo na geografia: uma breve retrospectiva

A “pré-história da geografia” registra numerosos estudos empíricos sobre a propagação de etnias, linguagens, religiões, domesticação de plantas e animais, modos de vida e mais um sem número de características distintivas entre civilizações. Esses estudos pretendiam expressar a evolução da humanidade, mas o fizeram de modo incompleto porque

caracterizavam, num dado momento do espaço, “a situação particular de cada sociedade” (SANTOS, 2003, p. 42). Alguns desses trabalhos procuraram abranger a dimensão temporal, mas poucos ressaltavam que a história de um lugar é construída tanto de fatores locais quanto de elementos extra-locais, que resultam dos processos de difusão.

Há uma longa tradição de estudos sobre difusão de inovações na geografia. A maior parte dos trabalhos consagrados sobre este tema foram escritos entre as décadas de 1950 e 1970 e eram fundamentados no positivismo lógico, fora o fato de terem sido largamente influenciados pela economia neoclássica e pelas teorias dualistas. Nesse período, destacam-se os estudos de Hägerstrand (1967), Brown (1968), Gould, (1969), Blaut (1977) e Yapa (1977). Para a chamada “nova geografia”, corrente a que esses autores pertenciam, a difusão era tão somente a probabilidade que uma inovação (bem ou serviço) tem de ser adotada pelos indivíduos de uma amostragem populacional dada, num espaço geográfico definido, num intervalo de tempo estabelecido e segundo um conjunto de condições variáveis e puramente quantitativas (renda, escolaridade, acesso à informação e aos transportes).

Os problemas dessa abordagem são muitos, a começar pela própria maneira de se definir a difusão de inovações, que é limitada ao aspecto quantitativo; do ponto de vista metodológico, privilegiava a indução (modelos de representação) e o uso de algoritmos; a unidade analítica era o indivíduo e suas características pessoais e não grupos e classes sociais em condições qualitativamente distintas ou assimétricas; a difusão era analisada como um processo meramente espacial, com o espaço geográfico reduzido a uma relação distância-tempo. Além disso, esses geógrafos acreditavam que as desigualdades regionais tendiam a diminuir conforme as inovações eram generalizadas e que a modernização era sinônimo de desenvolvimento.

Entretanto, acreditamos que se confrontarmos as situações concretas que essas teorias procuraram descrever e interpretar com um quadro teórico de referência completamente diverso, que aqui estamos chamando de crítico porque está apoiado no materialismo dialético (LEFEBVRE, 1983 e 1999), isto é, que parte das condições materiais e das relações de produção, o que teremos são transformações qualitativas dos pressupostos da investigação. A primeira delas é a própria redefinição daquilo que a nova geografia denominou como “difusão de inovações”. Portanto, não se trata propriamente da “difusão” de uma “inovação” e, sim, da tentativa de uma parcela do capital de forçar, através de um certo conjunto de práticas (ações), a hegemonização localizada de novas formas de produzir e um controle maior sobre uma ou mais frações do processo produtivo e do espaço. Isto quer dizer que não nos interessa saber o

quanto uma técnica nova encontra-se difundida, mas *como* é difundida, *por quem* e *por que*. Nos cabe indagar, também, que lugares são eleitos no processo de difusão dessas formas de modernização e qual a lógica dessa seletividade.

Sobre as práticas espaciais

Para Corrêa (1995), as chamadas práticas espaciais são um conjunto de ações que criam, mantêm, desfazem ou refazem as formas geográficas. Isto significa que tais práticas são portadoras dos projetos de determinados grupos ou classes sociais com vistas à criação ou reprodução de uma atividade ou da sociedade como um todo. Ao mesmo tempo, representam meios efetivos de gestão do território, ou seja, de controle da organização espacial, dos objetos geográficos, etc. O referido autor identifica cinco práticas espaciais que, adverte, não são excludentes entre si: seletividade, fragmentação ou remembramento, antecipação, marginalização e reprodução da região produtora.

A *seletividade espacial* representa a ação seletiva dos sujeitos sociais no processo de organização do seu espaço. Esta prática envolve julgamento e decisão segundo o projeto estabelecido. A localização de atividades e empresas, por exemplo, depende por exemplo de um conjunto de fatores que “pesam” nas escolhas dos agentes: proximidade com as fontes de matérias-primas, maior disponibilidade de mão-de-obra barata, incentivos fiscais, etc.

A inovação é algo que não se encontra disponível em todos os lugares, portanto sua difusão é comandada pela seletividade espacial do capital. Isto nos permite concluir que a inovação tecnológica está onde ela pode permitir maior rentabilidade e uma maior reprodução ampliada do capital e sua presença indica tanto a existência de condições especiais instaladas previamente para possibilitar seu uso eficiente – que explica porque quem a propaga decidiu ali implantá-la – quanto o aprofundamento das desigualdades entre os lugares.

A *fragmentação espacial* se refere à intensificação da atuação de uma ou mais empresas para viabilizar a oferta de bens e serviços através da implantação de novas unidades vinculadas à produção ou à distribuição para ampliar a área de cobertura dos produtos. Do ponto de vista da modernização da agricultura e da difusão de insumos modernos, significa ampliar a rede de comercialização de máquinas e implementos, ou criar novas unidades de armazenamento de matérias-primas. A fragmentação está fortemente vinculada à seletividade espacial: existe uma lógica por trás da escolha da localização de novas concessionárias de máquinas agrícolas ou de novos armazéns.

A *antecipação espacial* é a prática definida pela localização de uma atividade antes que condições favoráveis ao seu desenvolvimento tenham sido completamente satisfeitas. Antecipa-se à criação da oferta, em quantidade significativa, de matérias-primas. Este é um procedimento comum entre as *tradings* em Mato Grosso e está vinculado às práticas anteriormente mencionadas. Em muitos casos o armazenamento é implantado antes mesmo da produção dos grãos atingir um patamar de dimensão igual ou superior ao necessário para tornar a atividade viável. Entretanto, do ponto de vista da seletividade espacial, significa que as localizações que são objeto de antecipação possuem condições virtuais de possibilitar grandes ganhos no futuro. Um desses indicadores pode ser a constatação de um forte incremento da produção numa dada região em curto prazo.

A *marginalização espacial* pode corresponder à não concretização das virtualidades presentes num determinado lugar. Isto significa que a produção esperada pode ter ficado aquém das projeções, inviabilizando, por exemplo, a manutenção de uma unidade de armazenamento, forçando-a a se transferir para outro lugar. Isto também se refere à técnica. Uma vez que a inovação não atingiu os resultados esperados num determinado lugar, ou seja, não obteve a rentabilidade e os lucros esperados, ela pode ter seu uso suspenso, ou pode ter sua localização mudada. Os espaços marcados pela evasão de capitais tornam-se assim marginalizados no processo de seletividade espacial. Cabe indagar se em algumas das regiões produtoras que serão estudadas este tipo de marginalização ocorreu sob o aspecto da difusão da agricultura de precisão.

A *reprodução da região produtora* deve ser compreendida no âmbito do processo de valorização produtiva do espaço. O Estado e as grandes corporações (estas cada vez mais) são responsáveis por um conjunto de práticas espacialmente localizadas e que se destinam à reprodução das atividades. Isto pode se dar através de estratégias de fixação do homem no campo, por exemplo. Mas isto pode ser feito também através de orientação e assistência técnica agrônômica. O conjunto de práticas empregadas para a reprodução da agricultura moderna é variado e precisamos investigar quais estão presentes nos municípios produtores de soja e quem as promove.

As práticas espaciais devem ser compreendidas no âmbito das estruturas sociais que definem os projetos que deverão ser concretizados. Portanto, os modos de organização da produção explicam o sentido dessas práticas.

A agricultura de precisão e sua difusão em MT

Conforme vimos em estudo anterior (ARACRI, 2005), a chamada “agricultura de precisão” é um sistema de produção que começou a ser desenvolvido nos Estados Unidos e na Europa durante a década de 1990. Foi criado tendo em vista um maior controle na aplicação de insumos (calcário e fertilizantes) e o aumento da produtividade em talhões menos férteis porque considera a heterogeneidade e a variabilidade espacial da área total da produção. Portanto, duas de suas principais características são: o conhecimento em detalhes sobre cada trecho da área a ser plantada e a aplicação dos insumos em taxas variáveis.

A base do sistema é o banco de dados gerados a partir do cruzamento de informações sobre propriedades físico-químicas dos solos, topografia e produtividade associado a mapas e imagens de satélite. Esse conjunto de dados permite a elaboração de diagnósticos que fundamentam as prescrições dos agrônomos e a aplicação dos fertilizantes e dos corretivos químicos no plantio. Os processos são integrados e a cada nova colheita o banco de dados é atualizado. A agricultura de precisão é um caso típico de “solidariedade técnica” (SANTOS, 2002; ELLUL, 2003) porque envolve a cooperação entre seis tecnologias de suporte: sistemas de posicionamento global (GPS), sistemas de informação geográfica (SIG), sensoriamento remoto, plantio direto, mecatrônica (automação) e estatística.

Em outras palavras, a agricultura de precisão trouxe transformações qualitativas aos processos mecânicos. As colheitadeiras possuem sensores de massa, GPS e computadores de bordo para produzir mapas georreferenciados de produtividade durante a colheita. Com essas informações, os agrônomos podem localizar as áreas de menor fertilidade, identificar as carências nutricionais do solo nesses pontos (com o auxílio de análises laboratoriais) e prescrever taxas diferenciadas de aplicação de insumos. Estas prescrições são inseridas na programação de plantadeiras projetadas especialmente para a distribuição variável do calcário e dos fertilizantes e que também são equipadas com sensores, computadores de bordo e sistema de posicionamento global. Isto quer dizer que a máquina “sabe” exatamente o quanto de insumos deve aplicar num determinado trecho do talhão no exato momento em que passa sobre o mesmo.

No esteio da soja, a agricultura de precisão começou a ser implantada em Mato Grosso no ano de 2000, mas não intensivamente porque, naquela época, sua utilização dependia de liberação de sinais de satélite militares norte-americanos. Além disso, a tecnologia não era tão viável em termos financeiros por causa do elevado custo e do retorno em médio ou longo prazo. Com a posterior liberação do sinal pelos Estados Unidos e a boa repercussão dos resultados obtidos pelos poucos que ousaram apostar na nova técnica, a agricultura de precisão tornou-se mais atraente para os produtores, principalmente por causa do aumento do

custo da produção, que em 2005 chegou a ser de 30 a 33 sacas por hectare.

A comercialização de máquinas e implementos agrícolas adequadas ao sistema de precisão em Mato Grosso é dominada por quatro empresas multinacionais: Massey-Ferguson, New Holland, Case-IH e John Deere. Essas quatro empresas possuem fábricas de máquinas no país e, também, uma ampla rede de revendedores em todo território matogrossense. A John Deere e a Massey Ferguson possuem, cada uma, quatorze concessionárias, enquanto a New Holland possui onze e a Case-IH seis.

Conforme mencionamos anteriormente a agricultura de precisão possui um custo muito elevado. Esse custo, no entanto, não se restringe ao preço dos equipamentos: o sistema exige também o emprego de uma mão-de-obra altamente qualificada e igualmente cara. Para o produtor rural, isto significa um investimento de alto risco e cujo retorno financeiro pode não ser garantido se o método não for implantado adequadamente. Nesse sentido, poucos produtores se arriscam a utilizar a agricultura de precisão por conta própria.

No entanto, afirmamos em um momento anterior (ARACRI, 2005) que os agentes que utilizam essa técnica são grandes grupos empresariais do ramo de alimentos, principalmente as que estão ligadas aos segmentos de esmagamento de soja e de comercialização (*tradings*), como, por exemplo, o Grupo Bunge. Segundo Santos (1998), as indústrias agrícolas não urbanas são empresas hegemônicas porque são dotadas não apenas de grande capacidade de adaptação às conjunturas, como também dispõem de um potencial reestruturador devido ao seu poder de mudança tecnológica e de transformação institucional.

Os grupos agroindustriais são difusores desse sistema de precisão porque financiam a produção dos agricultores de quem compra os grãos. A Bunge Alimentos (BAL), por exemplo, em conjunto com uma outra empresa do mesmo grupo que atua no segmento de fabricação e comercialização de fertilizantes, financia os produtores em troca da matéria-prima que necessita para produzir farelo e óleo de soja. A Serrana Fertilizantes fornece o adubo aplicado e para isso emprega o sistema de precisão para garantir maior rentabilidade.

Isto estaria vinculado ao que vem sendo chamado de “crise” do modelo baseado no complexo agroindustrial (COSTA e MAZZALI, 1995; MAZZALI, 1999) devido à emergência de novas formas de organização em “rede” em função da revisão das estruturas organizacionais e espaciais das atividades e das empresas, da reconfiguração e ampliação das articulações com fornecedores, distribuidores e clientes e da reformulação das estratégias empresariais. Além disso, a desregulamentação interna da economia se transformou no fator que viabilizou a implantação, por parte das empresas, de formas mais “flexíveis” de acumulação, visando a continuidade do processo de modernização de atividades e setores de

acordo com as necessidades do capital privado. Este, por sua vez, é responsável por inovações tecnológicas e financeiras, como no caso da agroindústria, que preencheu o vazio deixado pelo Estado no financiamento das safras com a criação desse sistema de equivalência produto.

Essas novas estratégias empresariais constituem um exemplo de como empresas como a Bunge Alimentos promovem a reprodução das regiões produtoras. A empresa integra a compra da matéria-prima ao financiamento, à distribuição do adubo e ao gerenciamento agrícola e os quatro segmentos são controlados pelo mesmo grupo. O produtor rural, ao buscar o financiamento com a multinacional, se sujeita aos termos do “contrato”: em primeiro lugar, o agricultor deve adquirir o adubo exclusivamente com a empresa desse segmento que seja cooligada ao Grupo Bunge; em segundo, o projeto de planejamento e gerenciamento agrícola deve ser feito pela própria fornecedora do fertilizante, que opta pela distribuição variável de insumos.

Recentemente, o serviço de agricultura de precisão oferecido pela Serrana foi flexibilizado para tornar-se mais atraente e acessível para os produtores de soja, pois agora estes podem optar por apenas uma das etapas do sistema de precisão e deixar as demais para serem feitas pelo próprio agrônomo da fazenda ou por outra empresa. Ou ainda, se preferir, o produtor pode utilizar todo o serviço em apenas uma parte de sua propriedade.

É importante que se diga que as estratégias empresariais ligadas à reprodução das regiões produtoras por si mesmas não explicam por completo a presença de certas técnicas e a disponibilidade de serviços tão especializados nesses subespaços, pois devemos levar em consideração, também, a influência de fatores condicionantes de ordem geoeconômica. Nesse sentido, o município de Querência representa um caso exemplar: sua produção de soja é a mais elevada de toda microrregião de Canarana (461.100 toneladas de grãos colhidos em 2006, segundo levantamento feito em 2007 pelo IBGE), o que acreditamos ser um indicador da existência de uma grande escala. Os dados fornecidos pela Secretaria de Agricultura do município parecem não desmentir isso: a área plantada total da safra 2006/2007 foi de 144.700 hectares (e a expansão do cultivo do arroz abrirá novas áreas para as lavouras de soja); a produtividade no último ano foi de 55,29 sacas por hectare; 50% do PIB da soja está concentrado nas mãos de 11 produtores, que plantam, no mínimo, 6.000 hectares; a área de plantio está aumentando, apesar da “crise”, e a área plantada deve ser expandida em 10% para a safra 2007/2008. Para secretaria, os negócios feitos em “moeda soja” (equivalência produto) estimulam esse padrão – 90% do crédito é obtido via *tradings*.

A escala da produção é um dado importante porque condiciona a relação entre custo e benefício no emprego da agricultura de precisão. Em outras palavras, uma coisa é utilizar

serviço numa área correspondente a 100 hectares numa propriedade cuja área total é de 1000 hectares, enquanto que outra completamente diferente é produzir com auxílio da agricultura de precisão em todos os talhões numa fazenda de 100 hectares – neste último caso o custo seria muito maior e o benefício bem menor (pois a variabilidade espacial da produtividade da terra é bem reduzida). Ainda assim, para garantir um certo equilíbrio entre a oferta e a demanda pelo serviço, uma vez que a escala da produção, mesmo em Querência, não é das maiores quando comparada com municípios de outras importantes microrregiões produtoras de soja em Mato Grosso (como, por exemplo, Sorriso, Nova Mutum ou Sapezal), a Serrana Fertilizantes hoje se vê forçada a oferecer projetos de gerenciamento agrícola mais maleáveis e acessíveis, sobretudo porque a empresa começou a disponibilizar o serviço no município apenas em 2007 e, portanto, lhe interessa torná-lo mais atraente e viável para os produtores.

O agricultor pode requerer apenas a elaboração do mapa de produtividade, ou a aplicação diferenciada dos insumos, conforme sua necessidade. Em todo caso, nem todas as etapas do sistema são executadas ou desenvolvidas pela Serrana. Uma empresa chamada Agrivale é que realiza o mapeamento da fertilidade do solo e a aplicação de corretivos e fertilizantes em taxa variável, mas todo o processo é supervisionado e normatizado pela Serrana. Segundo informações fornecidas pelo escritório da empresa em Querência, a agricultura de precisão no município foi introduzida em cerca de 5% da área plantada total, mas a meta da empresa é expandir até 90%, com um incremento previsto de 45% para os próximos cinco anos. A Serrana Fertilizantes acredita na expansão do serviço porque sua utilização pode acarretar uma economia de até 50% no emprego de calcário, o que representa uma redução de 10% no custo com insumos.

Como vimos, Querência reúne algumas condições favoráveis à utilização do método de precisão, sobretudo aquelas ligadas à maior magnitude da escala da produção, o que favorece a internalização dessa técnica nas práticas de reprodução da região produtora por parte das *tradings*. No entanto, os demais municípios produtores de soja da microrregião estudada não reúnem fatores de equivalente proporção e o que constatamos é a existência de certos limites à difusão do sistema.

Em Canarana, por exemplo, a área plantada média de soja por produtor, segundo dados fornecidos pela Secretaria de Agricultura, Turismo e Meio Ambiente, é de cerca de 550 hectares. Com relação à pecuária extensiva, essa área média é muito maior (2.500 hectares). De acordo com as informações disponibilizadas pelo escritório regional da EMPAER-MT (Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural), a pequena produção compreende desde o módulo rural (que na cidade é de 80 hectares) até as

propriedades de aproximadamente 150 hectares. Por outro lado, a chamada “grande produção” está limitada entre 3.000 e 4.000 hectares e concentrada nas mãos de 5% dos produtores. Em 2006, a área plantada total foi de aproximadamente 8.000 hectares. A produção total de grãos no mesmo ano, segundo levantamento feito pelo IBGE, foi de 226.193 toneladas.

A EMPAER-MT é uma empresa pública estadual de assistência técnica e seu público-alvo são pequenos produtores que buscam financiamento pelo Banco do Brasil. Entretanto, em Canarana existem outras duas empresas de assistência ao produtor rural, ambas privadas (Canaplan e Planeta), sem contar as *tradings* instaladas no município (Bunge, Cargill, Caramuru e Coimbra), que também oferecem esse tipo de serviço e que financiam a maior parte da produção de soja na localidade. A cidade também possui cinco concessionárias de máquinas agrícolas: Valtra, New Holland, Massey-Ferguson, John Deere e Agrale.

Mas o mercado para agricultura de precisão em Canarana é ainda considerado bastante insipiente porque a escala da produção, ao contrário de Querência, não possibilita uma relação custo/benefício em conta para a grande maioria dos produtores. Entretanto, para garantir uma maior homogeneização e padronização da produção, exigência do mercado mundial de *commodities*, as estratégias de reprodução da região produtora empreendidas pelos diversos atores no município incorporaram “versões aproximadas” das técnicas mais modernas, como a chamada “agricultura de precisão caipira”: com a assessoria de um agrônomo ou de uma empresa de assistência técnica, a propriedade é dividida em talhões para os quais são elaborados históricos individuais de produtividade e rendimento e que servirão de base para as prescrições de insumos e fertilizantes específicas para cada talhão, mas utilizando plantadeiras comuns (distribuição homogênea). Ainda assim, a Bunge realizou recentemente um teste com agricultura de precisão em uma área de aproximadamente 50 hectares, com um preço acessível aos produtores e limitado apenas à aplicação de fertilizantes.

Já em Nova Xavantina, município que registra uma produção de grãos das menos expressivas na microrregião de estudo (55.474 toneladas em 2006, segundo o IBGE), a agricultura de precisão, que chegou a ser empregada em quatro mil hectares da área plantada total do município na safra 2005/2006 (BONFANTI, 2006), não foi incrementada no ano seguinte. A Serrana Fertilizantes era a única empresa a deter a tecnologia porque estava estruturada com todos os equipamentos e recursos humanos especializados e porque possuía uma capacidade de deslocamento de máquinas e pessoal de 40 a 50 hectares numa distância de 100 km. Acreditava-se, portanto, que era possível tornar rentável qualquer propriedade e de

qualquer tamanho. Isto, entretanto, não ocorreu. Os benefícios da agricultura de precisão foram colhidos em lavouras de, no mínimo, 5.000 hectares, cujos proprietários possuíam estrutura própria para aquisição e manutenção do maquinário e para a contratação e formação do quadro técnico. Por essa razão, o serviço deixou de ser oferecido pela Serrana no município, o que constitui um caso exemplar de marginalização espacial.

Outros dados ajudam a compreender o “fracasso” da agricultura de precisão em Nova Xavantina: segundo dados do Anuário Estatístico de Mato Grosso (2003), a pecuária ocupava em 2002 uma área de 286.734 hectares, contra 45.000 hectares de culturas anuais. Em 2004, segundo o IBGE, a área plantada total de soja era de 40.000 hectares. Dos municípios estudados, Nova Xavantina é, portanto, o de menor escala de produção.

A partir dos distintos níveis de internalização da agricultura de precisão nas práticas de reprodução da região produtora, podemos observar também como se dá a seletividade espacial do capital. Já que consideramos a difusão do sistema de precisão como um processo presidido pela lógica de circulação de bens (máquinas e implementos) e serviços (assistência técnica), a seletividade espacial deve ser entendida, neste caso, como definida pela relação entre oferta e procura. Esta última, por sua vez, pode ser maior ou menor conforme a escala da produção, como vimos anteriormente.

Na microrregião estudada, a John Deere possui uma concessionária de máquinas agrícolas apenas em Canarana, como já vimos. A New Holland tinha uma concessionária em Querência, mas a encerrou em 2007. A Case-IH instalou uma concessionária em Água Boa, assim como a Massey-Ferguson, que também possui lojas em Canarana e Nova Xavantina. Aliás, uma pesquisa anterior (ARACRI, 2005) demonstrou que a Massey-Ferguson é a líder no mercado de máquinas para agricultura de precisão em Mato Grosso e um dos seus maiores compradores é o Grupo Bunge.

A seletividade espacial das empresas fabricantes de máquinas agrícolas através da ampliação da sua rede de concessionárias parece estar intimamente relacionada com a seletividade espacial das *tradings* através da expansão da rede de armazenamento. Tomando como exemplo o Grupo Bunge e suas empresas coligadas, sempre quando a Bunge Alimentos cria um novo armazém em uma determinada localidade, a Serrana Fertilizantes também se instala para distribuir adubos e oferecer assistência técnica (que, como vimos, pode incluir a agricultura de precisão).

Em Querência, a capacidade de armazenagem é de 560.000 toneladas, enquanto que a capacidade de secagem é de 700.000 toneladas. Essa capacidade, no entanto, é considerada deficitária (segundo dados do Sindicato dos Produtores Rurais de Querência, a defasagem é

de aproximadamente 60.000 toneladas) e boa parte da soja produzida no município é armazenada em Canarana. Apesar de ter implantado uma unidade de armazenamento no município em 2002 (com capacidade para 70.000 toneladas), a Bunge compra a soja na localidade desde 1990 e a armazenava em Canarana, o que nos leva a crer que lá havia uma capacidade ociosa que pode ser um indicador de antecipação espacial.

Por se tratar de uma região de expansão recente da soja e que registra ainda valores absolutos de produção razoavelmente inferiores às áreas onde a produção já se consolidou, a escala de produção ainda é muito heterogênea entre os municípios estudados, fator que exerce ainda forte influência sobre o custo da produção. Portanto, a internalização da agricultura de precisão pelas práticas espaciais dos agentes propagadores da nova técnica ainda é limitada, pois o critério das empresas é a maximização dos lucros. Quando ocorre um aumento de escala capaz de diluir o peso de certos fatores de produção (equipamentos, mão-de-obra, etc) no custo total, há um estímulo ao aumento da oferta de bens e serviços mais sofisticados. Somente assim novos meios de produção podem de fato ser largamente difundidos e atingir os rendimentos esperados.

Considerações finais

Os dados da pesquisa são claros: o processo de difusão da agricultura de precisão no cultivo da soja em Mato Grosso é espacialmente desigual. Portanto, sua presença em certos lugares, bem como sua ausência em outros, são condicionadas, em parte, por fatores geoeconômicos (como, por exemplo, a escala de produção). Mas como bem vimos em Brown (1968), a difusão dos meios de produção não pode ser explicada apenas pelas condições locais que tornam possível o uso de certas técnicas: é preciso ter enfoque no mercado, na oferta das inovações e nas estratégias dos agentes que as propagam. É importante investigar quem oferece a inovação, como oferece, onde e por que. Nesse sentido, acreditamos que a análise das práticas espaciais possui grande relevância metodológica.

Entretanto, o estudo da dimensão espacial da difusão, isto é, da heterogeneidade da implantação de uma técnica em diferentes lugares, exige um maior aprofundamento em certas questões que, em razão do enfoque aqui escolhido, foram intencionalmente deixadas de lado, mas que constituem elementos fundamentais para a compreensão de como os meios de produção estão espacialmente distribuídos. Dentre elas, destacamos a dimensão temporal e as escalas geográficas do processo. O melhor desenvolvimento dessas questões fazem parte de

um estudo mais extenso e elaborado, sob forma de tese de doutoramento.

Os desígnios e a difusão das técnicas são determinados pelos objetivos de quem as comanda. As necessidades dos agentes que controlam os meios para se produzir são determinadas pelas relações sociais de produção, que são um produto histórico. A agricultura de precisão representa a materialização das normas do mercado global de *commodities*, que fixa padrões de rendimento e qualidade para os produtos que nele serão comercializados. Em outras palavras, o que os atores hegemônicos (*tradings*, por exemplo) pretendem é homogenizar a produção e difundem tecnologias de ponta, através das práticas espaciais, para concretizar esse projeto. Dessa maneira, também se acentua a influência, nos lugares, de fatores que lhes são externos, isto é, quem vêm de fora.

Em outras palavras, queremos dizer que a própria evolução desigual dos lugares está intrinsecamente relacionada com a difusão desigual dos sistemas de produção, ao mesmo tempo em que também é condição desta. Portanto, conforme assinalamos anteriormente, não se pode ter uma teoria do desenvolvimento geograficamente desigual do capitalismo sem uma teoria da difusão.

Bibliografia

- ARACRI, Luís Angelo. **Informatização agrícola no cultivo da soja em Mato Grosso**. Técnica, trabalho e reorganização do território. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: PPGG/UFRJ, 2005, 86 p.
- BLAUT, James. “Two views of diffusion”. In: **Annals of the Association of the American Geographers**. Vol. 67, no. 3, setembro 1977. EUA: AAG, 1977, p. 343-349.
- BONFANTI, Gilmar. **A expansão da agricultura moderna e a (re)estruturação do espaço em Nova Xavantina - MT**. Dissertação de Mestrado. Cuiabá: Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Mato Grosso, 2006, 97 p.
- BROWN, Laurence. **Diffusion dynamics**. A review and revision of the quantitative theory of the spatial diffusion of innovation. Lund: Royal Univesity of Lund Press, 1968, 94 p.
- CORRÊA, Roberto L. “Interações espaciais”. In: In: CASTRO, Iná E., GOMES, Paulo C. e CORRÊA, Roberto L. (orgs.) **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995, p. 15-47.
- COSTA, Vera M. e MAZZALI, Leonel. “A perda da dinamicidade do modelo de desenvolvimento via CAI e a necessidade de um novo aparato conceitual”. In: **Boletim de geografia teórica**. Vol. 25, nº 49-50. Rio Claro: AGETEO, 1995, p. 139-152.

- DA SILVA, Carlos A. “Os avatares da teoria da difusão espacial: uma revisão teórica”. In: **Revista Brasileira de Geografia**. 51(1), jan/mar 1995. Rio de Janeiro: IBGE, 1995, p. 25-51.
- ELLUL, Jacques. **La edad de la tecnica**. Barcelona: Octaedro Límites, 2003, 444 p.
- FIGUEIREDO, Adma. “Difusão de inovação e involução econômica: a contribuição de Lakshman S. Yapa ao estudo de difusão de inovação”. In: **Revista Brasileira de Geografia**. 40 (1), jan/mar 1978. Rio de Janeiro: IBGE, 1978, pp. 162-166.
- GOULD, Peter. **Spatial diffusion**. Commission and Colleague Geography Resource Paper no. 4. USA: Association of American Geographers, 1969.
- HÄGERSTRAND, Torsten. **Innovation diffusion as a spatial process**. Chicago: The University of Chicago Press, 1967, 334 p.
- HARVEY, David. **A justiça social e a cidade**. São Paulo: Hucitec, 1980.
- LEFEBVRE, Henri. **El materialismo dialéctico**. Madri: El Aleph, 1999, 124 p.
- LEFEBVRE, Henri. **Lógica formal, lógica dialética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1983, 301 p.
- MAZZALI, Leonel. **O processo recente de reorganização agroindustrial**. Do complexo à organização em “rede”. São Paulo: Ed. Unesp, 1999, 175 p.
- SANTOS, Milton. **Economia espacial**. São Paulo: EdUSP, 2003, 204 p.
- SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**. Técnica e tempo. Razão e emoção. São Paulo: EdUSP, 2002, 384 p.
- SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização**. Do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000, 174 p.
- SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo, Hucitec, 1998, 157 p.
- SANTOS, Milton. **Por uma geografia nova**. São Paulo: Hucitec, 1978, 236 p.
- YAPA, Lakshman. “The Green Revolution: a diffusion model”. In: **Annals of the Association of the American Geographers**. Vol. 67, no. 3, setembro 1977. EUA: AAG, 1977, p.343-349.